GUIA DE LAS PLANTAS ACUATICAS DE LAS RESERVAS NATURALES DE LAS LAGUNAS DE CADIZ



Patronato Reservas Naturales

GUIA DE LAS PLANTAS ACUATICAS DE LAS RESERVAS NATURALES DE LAS LAGUNAS DE CADIZ

IÑIGO SANCHEZ GARCIA
CARLOS MARTINEZ ORTEGA
PABLO GARCÍA MURILLO

ILUSTRACIONES:
JOSE Mª SANCHEZ GARCIA

EDITA:
PATRONATO DE LAS RESERVAS NATURALES DE LAS LAGUNAS DE CADIZ

A toda esa pandilla de "ácratas, radicales, utópicos y desinformados" que mediante sus manifestaciones, carteles, pancartas, estudios, notas de prensa y demás granitos de arena han hecho posible que cada vez más gente valoremos estos ecosistemas y todavía alberguemos la esperanza de compartirlos con las generaciones venideras.

SUMARIO

PRESENTACIÓN

La provincia de Cádiz por su heterogénea fisiografía y estratégica posición biogeográfica, constituye una de las áreas más ricas en especies y hábitats de nuestra Comunidad Andaluza, lo cual ha propiciado la declaración de más del 30% de su territorio como Espacio Natural Protegido.

La protección de este patrimonio natural ha permitido que los humedales estepáricos o endorreicos sean objeto de una especial atención, dado lo escaso de su número y lo reducido de su tamaño, que contrastan fuertemente con la singularidad y exclusividad de las especies y comunidades de estos ecosistemas. Por ello, las lagunas gaditanas han sido protegidas como Reservas Naturales, dado que constituyen una de las más genuinas representaciones del endorreísmo andaluz.

La existencia de estas áreas endorreicas en zonas antrópicas y muy transformadas, como es la campiña gaditana, las convierten en islas ecológicas y en unas de las comunidades de mayor interés bioecológico y zoogeográfico de todo el continente europeo.

La importancia de las zonas húmedas como refugios insustituibles de un elevado número de especies animales es de antiguo conocido. Esta importancia se acrecienta si nos referimos a la vegetación palustre, componentes básicos de los eslabones inferiores de las cadentas tróficas, al encontrarse las poblaciones animales fuertemente condicionadas por la vegetación de manera que cada estrato vegetal presenta su fauna típica, estando uno con otro fuertemente equilibrados.

Cualquier estudio que se realice sobre caracteres botánicos o faunísticos tienen un marcado interés máximo porque a la falta de información existente en determinadas áreas, se suma la contribución al conocimiento de la flora o fauna autóctona, en muchos casos ignorada y en otros mal conocida.

Por ello, el Patronato de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, consciente de la complejidad de estos enclaves y de la importancia de su conocimiento, pretende a través de una serie de publicaciones, abrir unas ventanas que permitan tanto al profano como al curioso y al erudito, conocer, apreciar y estudiar todo un mundo de valores ocultos, que aunque imperceptibles constituyen la esencia de estos singulares enclaves que son las lagunas gaditanas.

A esta "Guía de Plantas Acuáticas de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz", le seguirán otros trabajos, haciendo posible entre todos una mayor comprensión y conocimiento de las Reservas Naturales, que indudablemente redundarán en una mejor y más participada conservación de nuestro irrepetible Patimonio Natural.

Sebastián Saucedo Moreno
Presidente del Patronato RR.NN.
de las Lagunas de Cádiz

PROLOGO

Con la publicación del presente libro se da un paso más en favor de la conservación de las zonas húmedas de nuestro país. La provincia de Cádiz, como en tantas otras cosas, también es privilegiada en este aspecto, ya que posee un conjunto lagunar de ecosistemas con gran riqueza y diversidad biológica. Aunque protegidas por la ley, la vida de los cientos de especies animales y vegetales que subsisten en estas lagunas, se desenvuelven en un cúmulo de dificultades consecuencia de la actividad humana, que ponen en continuo peligro la supervivencia de las mismas. Conciencia de estos problemas tienen los autores del libro, que atesoran ya una amplia experiencia. Sus continuas salidas al campo, la identificación y seguimiento de las distintas especies acuáticas y la constatación directa de los cambios, tragedias y demás acontecimientos que con demasiada frecuencia se suceden en estos ricos ecosistemas, están acompañadas además por los correspondientes estudios.

El tema que abordan es sin duda de gran interés y digno de agradecer, ya que normalmente los textos que hacen referencia a las zonas húmedas suelen prestar más atención a las comunidades animales que a las vegetales, cuando estas últimas resultan imprescindibles para el correcto desarrollo de las primeras. Por otra parte, conjugan rigor científico, fruto de su formación universitaria, con la experiencia propia, obtenida tras más de 10 años visitando estos lugares, y a ello añaden el entusiasmo, entrega y dedicación que los autores denotan por la Naturaleza.

La divulgación de éste y otros temas relacionados con el medio ambiente resulta esencial, no sólo con objeto de dar a conocer unos conocimientos científicos, sino también a la hora de sensibilizar y mantener en estado de alerta a la sociedad; si alta es la riqueza ecológica de las zonas húmedas, aún más elevada es su fragilidad ante cualquier cambio o perturbación,

lo que las lleva a desaparecer en períodos de tiempo relativamente cortos.

Ojalá que este libro que ve la luz coincidiendo con la celebración en río de Janeiro de la cumbre por la Naturaleza, sirva de guía y estímulo para esta y otras generaciones venideras, señas inequívoca de que habremos sabido conservar lo que hoy aún podemos ver, sentir y reconocer, cuando recorremos nuestros campos, costas, lagunas y sierras. Los autores se lo merecen.

Francisco Gil Cano
Murcia, 1 de junio de 1.992

I. INTRODUCCION

La provincia de Cádiz dispone de una gran cantidad de espacios de alto valor ecológico que nos proporcionan la oportunidad de estar en contacto con la naturaleza. Los estudios realizados en éstos nos permiten conocer en mayor detalle los elementos que constituyen nuestro ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos. Conocerlos nos permite acercarnos más a nuestro medio y valorar más lo que nos rodea.

Los humedales presentes en nuestra provincia tienen un excepcional interés por sus características intrínsecas y su localización, habiéndose reconocido algunos de ellos en el convenio de Ramsar como "Zonas Húmedas de Importancia Internacional" y buena parte de las lagunas gaditanas han sido protegidas legalmente mediante su inclusión en la Red de Espacios Naturales de Andalucía como Reservas Naturales. Ello ha sido posible gracias al conocimiento de la importancia que estos espacios poseen para las aves acuáticas, avalado por numerosos trabajos científicos y de divulgación.

En esta línea, esta pequeña publicación pretende divulgar un aspecto de nuestras zonas húmedas que aún es bastante desconocido y del que existen escasísimas obras de consulta, que por otra parte son difícilmente accesibles al gran público. Es por ello por lo que aceptamos el ofrecimiento de la Agencia de Medio Ambiente de escribir un libro que permita a los que lo consulten introducirse en el conocimiento de las especies vegetales que habitan en las lagunas de Cádiz. Es un tema poco estudiado, no existiendo aún recolecciones exhaustivas que pemitan realizar un catálogo más o menos definitivo. Nuestra limitación de tiempo y las dimensiones de la obra nos han forzado, contra nuestra voluntad, a eliminar muchas especies de la lista inicial. Hemos optado por mantener aquellas con una mayor vinculación al medio acuático. Ello nos ha llevado

a eliminar la mayor parte de las especies de pastizal, que son las que resultaban, en general, más difícil de encuadrar dentro del gran grupo de las plantas acuáticas. Esperamos proximamente realizar una obra más exhaustiva sobre la flora de estas lagunas.

El propósito de esta obra es no sólo divulgar la enorme importancia de las plantas acuáticas para el buen funcionamiento de estos ecosistemas, sino contribuir con esta aportación a facilitar una mejor gestión de los mismos que contribuya a su conservación así como reivindicar la protección de algunas lagunas no incluidas en las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz por su gran interés desde el punto de vista botánico.

II. LAS PLANTAS ACUATICAS

Las adaptaciones que permitieron a las plantas colonizar el medio terrestre fueron su mayor logro evolutivo. A pesar del éxito de esta conquista, conseguido tras millones de años de evolución, unas pocas angiospermas, las plantas terrestres más evolucionadas, se han aventurado a regresar al medio acuático donde se reproducen parcial o totalmente sumergidas, cohabitando en numerosas ocasiones con sus antepasados acuáticos.

El concepto de "plantas acuáticas" conocidas también como "hidrófitas" es enormemente plástico, variando entre diferentes autores. Los más estrictos incluyen en este grupo tan sólo a aquellas plantas que viven totalmente sumergidas o flotando. La mayoría, incluyen además a las plantas que emergen total o parcialmente del agua, pero que necesitan tener sus raíces sumergidas; se acuñó para este grupo el término de "helófitos".

Más polémica es la aceptación dentro del concepto de plantas acuáticas de algunas herbáceas anfibias, que pueden desarrollarse tanto en el medio terrestre como en el agua. Estas son por lo general polimórficas, presentando adaptaciones a ambos medios y aparecen consecuentemente con aspecto diferente en uno u otro.

En la actualidad, el concepto de planta acuática es enormemente amplio e incluye vegetales de todas las etapas evolutivas existentes entre la vegetación típicamente terrestre y las plantas que viven permanentemente sumergidas.

Son sus estrucuras las que nos van a definir de la forma más clara el concepto de planta acuática: "plantas que presentan modificaciones fundamentales en sus estructuras como adaptación al medio acuático"

La vida en el agua presenta problemas antagónicos a los existentes en tierra firme. El agua es en primer lugar un medio denso, lo que permite mantener las estructuras vivas sin necesidad de tejidos especializados de sostén (que faltan o están muy disminuidos en numerosas plantas sumergidas). Así, en las plantas enraizadas al sustrato y completamente sumergidas en el agua los tallos son, en la mayoría de los casos, largos y delgados. El aire pasa a ser un factor limitante, por lo que la mayoría presentan en sus distintos órganos una cavidades denominadas "canales" o "lagunas" aeríferas a través de los cuales circula el aire. Asimismo el transporte de agua a través de los distintos tejidos pasa a ser una actividad obsoleta en los órganos sumergidos; por tanto el xilema desaparece o queda reducido a una mínima expresión en estas partes de la planta. Dado que en el agua los gases difunden con lentitud y al estar las sales menos concentradas que en el medio terrestre, los órganos de absorción, las hojas y los tallos fundamentalmente, suelen dividirse considerablemente para aumentar así su superficie de captación. Al mismo tiempo este hecho mejora la recepción de la luz difusa que les puede llegar.

Respecto a la manera de reproducirse, la mayoría presentan de manera muy frecuente fenómenos de multilicación vegetativa: mediante propágulos (como *Lemna* o *Chara*), turiones (*Potamogeton, Myriophillum* o *Utricularia*) o, simplemente, fragmentación de tallos y rizomas (*Ceratophyllum, Zannichellia, Ruppia, Potamogeton*, etc.). Las algas, briófitas y pteridófitas liberan sus células reproductoras al agua, donde nadan hasta encontrar al gameto contrario. El resto de los hidrófitos presentan flores que pueden ser sumergidas o emergentes y la polinización puede ser, según los casos, hidrófila (polen trasportado por el agua) como en *Ruppia, Zannichellia* o *Ceratophyllum*; anemófila (polen trasportado por el viento) como es el caso de *Juncus, Scirpus, Phragmites y Typha*; y entomófila (polen transportado por insectos) como

ocurre en *Utricularia, Ranunculus o Baldellia.* Los frutos son de diversos tipos, predominando en las plantas que se encuentran en las lagunas de Cádiz la dispersión mediante aves, a través de su tubo digestivo, o por el viento. También frutos y esporas de algunas de estas plantas pueden ser dispersados por aves al transportar éstas porciones de barro pegadas a las patas u otras partes de su cuerpo, conteniendo diversas diásporas.

A la manera de disponerse estas plantas en las masas de agua, se denomina zonación.

En el interior de las lagunas se pueden encontrar, por un lado, plantas enraizadas al fondo y con al menos las partes vegetativas sumergidas y por otro, plantas flotantes en la superficie del agua. Constituyen la **vegetación sumergida** o **macrófitos sumergidos** y la **vegetación flotante** o **pleustófitos** respectivamente. En la periferia de la laguna, donde el agua es más somera, se pueden observar plantas que tienen la base de sus tallos y hojas dentro del agua mientras que una parte importante de sus órganos vegetativos, junto con su órganos florales, se desarrollan en el aire; son los **helófitos** o **vegetación emergente.**

Más hacia el exterior de las lagunas otras plantas simplemente aprovechan unas condiciones de mayor humedad del suelo para superar las limitaciones climáticas (**freatófitas**), aunque ello generalmente conlleva quedar sometidas a condiciones de alta salinidad en algún momento de su ciclo lo que detemina una estrategia **anual** o **halófita**. Es decir, desaparecen durante la época hostil para volver a germinar cuando se restauran las condiciones adecuadas, o bien han desarrollado mecanismos que le permiten resistir en condiciones adversas.

Pero en las lagunas, y en general en los medios acuáticos se encuentran otros vegetales que, aunque su existencia pasa

desapercibida, juegan un papel muy importante en estos ecosistemas; son el **fitoplancton** y el **microbentos**.

El **fitoplancton** está constituido por algas microscópicas, generalmente unicelulares, que quedan en suspensión en el seno del agua. Son organismos de vida efímera, rápido desarrollo, que toman los nutrientes de las sustancias disueltas en el agua. Pertenecen a grupos taxonómicos muy diversos. Son muy sensibles a cualquier alteración de las condiciones fisicoquímicas del agua donde viven. Cuando esto ocurre se observan rápidamente cambios en las especies que lo componen (cualitativos) y en su biomasa (cuantitativos).

En condiciones normales, la composición y abundancia relativa de las especies del fitoplancton suele repetirse periódicamente en los estadios por los que pasa una masa de agua a lo largo de su ciclo anual. El conocimiento de esta coexistencia casi equilibrada y de los factores que permiten su sucesión estacional es básico para la comprensión de los sistemas acuáticos.

Entre el fitoplancton y los macrófitos se da una competencia que se inclina a favor de los macrófitos si los medios no son muy fluctuantes (como es el caso de las lagunas gaditanas). El éxito de éstos se debe, sobre todo, a sustancias depositadas en los fondos por sedimentación, además de las disueltas en el agua. La ventaja del fitoplancton reside en la rapidez de su ciclo que permite, cuando las condiciones son óptimas, alcanzar desarrollos explosivos que tamizan toda la luz que llega al interior del agua impidiendo el desarrollo de los macrófitos.

El **microbentos** está formado también por algas microscópicas, unicelulares o pluricelulares, de estructura sencilla (filamentos formados por células una tras otra), que se encuentran fijadas a un sustrato. Su posición es intermedia entre la del

fitoplancton y los macrófitos, ya que participan de las posibilidades de los dos biotipos: desarrollo breve y acceso a los nutrientes del sedimento. Al poder fijarse sobre los macrófitos pueden interferir en el desarrollo de los mismos, estableciéndose entre estos dos grupos procesos de competencia. Si bien es poco lo que se conoce sobre estos organismos, su papel en las lagunas temporales debe ser de gran importancia a juzgar por la biomasa que alcanzan al final del ciclo lagunar.

III. LAS LAGUNAS DE CADIZ

Llama la atención en un clima seco como el nuestro que encontremos con cierta frecuencia zonas inundadas dispersas por el territorio. Pues bien, esto no es un contrasentido, sino que la presencia de estos humedales es precisamente una consecuencia, entre otros factores, de estas condiciones de semiaridez climática. Esta se manifiesta por unas altas temperaturas unidas a una escasez e irregularidad de las precipitaciones. Como consecuencia de ello la cobertura de la vegetación es deficiente, especialmente a final de verano. Ello determina una escasa infiltración de las aguas. A la ausencia de grandes pendientes en vastas áreas de nuestra provincia se une la frecuente existencia de suelos impermeables. Así, los episodios de inundación con la llegada de las intensas lluvias otoñales son muy frecuentes. A su vez, la disolución de las sales que estos terrenos contienen ha provocado un proceso de hundimiento dando lugar a cubetas. En las depresiones el aporte hídrico tanto por escorrentía de la cuenca como por el flujo ascendente de las aguas subterráneas da lugar a la acumulación de agua en superficie.

No obstante, las fuertes pérdidas por evaporación impiden la formación de cauces que den lugar a una clara red de drenaje, originándose lo que se denominan áreas endorreicas, es decir cuencas cerradas. Por todo lo anterior es por lo que, paradójicamente, encontramos encharcamientos como consecuencia de unas condiciones de semiaridez climática.

En la provincia de Cádiz son frecuentes las áreas endorreicas en la campiña. La razón de que aparezcan aquí es que la campiña no estuvo apenas afectada por el plegamiento alpino responsable del abrupto relieve del interior de la provincia que, además, es responsable allí de la llamada "lluvia orográfica", atenuando la aridez climática. Por otra parte, no

sólo confluyen en ésta un suave relieve y una acusada sequía estival, sino que en ella afloran con frecuencia en superficie los materiales geológicos más antiguos de la provincia, las margas del Triásico, que son impermeables. En estas áreas las lagunas son bastante frecuentes, siendo muchas de ellas de carácter salino, debido a la disolución de las sales acumuladas en sus cuencas y en las propias cubetas como consecuencia del origen de los terrenos en los que se enclavan, que se formaron por sedimentación de materiales sobre un mar poco profundo.

Los grupos de lagunas que aparecen en una determinada área endorreica se denominan "complejos endorreicos" de los que se distinguen al menos cinco en Cádiz:

- **Complejo Endorreico de Los Tollos-Espera**: Situado entre las provincias de Cádiz y Sevilla, comprende numerosas lagunas, temporales o permanentes y con diferente grado de salinidad, estando la mayoría protegidas. En Cádiz encontramos cuatro de ellas: la Hondilla, Salada de Zorrilla y Dulce de Zorrilla en las proximidades de Espera. La mayor de ellas, la laguna de Los Tollos, se sitúa algo apartada del resto, junto a la población de El Cuervo. Es una laguna salobre muy interesante botánica y faunísticamente y que debería ser incluida en la Red de Espacios Naturales Protegidos, ya que se encuentra gravemente amenazada por la actividad de una cantera.

- **Complejo Endorreico de Jerez**: Este complejo incluye a varias lagunas próximas al río Guadalete, varias de las cuales ya han desaparecido o se encuentran bastante alteradas, como la laguna de La Isleta o la de Las Quinientas. Entre las protegidas se encuentran las lagunas de Las Canteras y El Tejón y, la mayor y más conocida de todas las de Cádiz, la laguna de Medina.

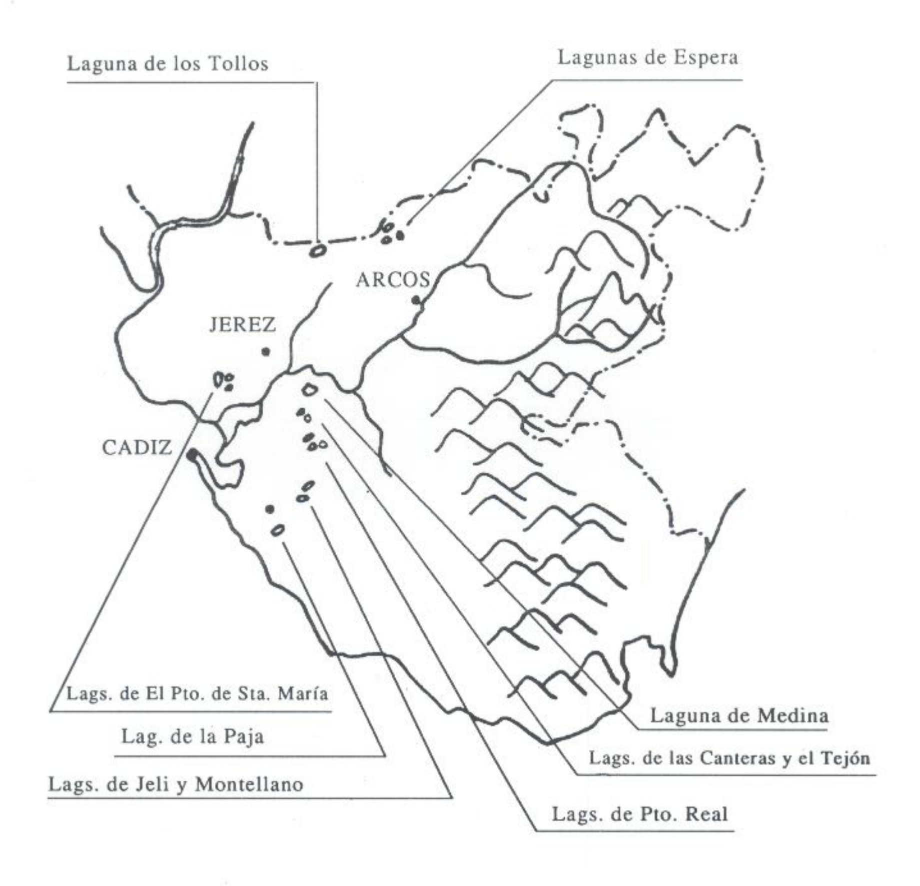
- **Complejo Endorreico del Puerto de Santa María**: Comprende las lagunas Salada, Chica y Juncosa, incluidas en las Reservas Naturales de las lagunas de Cádiz y la laguna del Hato de la Carne, de carácter fuertemente salobre, que es drenada periódicamente y que no goza de ninguna figura de protección legal.

- **Complejo Endorreico de Puerto Real**: Intimamente relacionado con el de Jerez, lo constituyen dos lagunas de origen natural: Taraje y Comisario y una tercera, la de San Antonio, provocada por la acumulación del agua sobrante de una depuradora. Las tres están protegidas.

- **Complejo Endorreico de Chiclana**: A ambos lados del Río Iro, se forman varias lagunas y charcas temporales algunas de la cuales ya han sido desecadas y otras, como la laguna de la Paja o la de Campano, que lo serán si no se las protege pronto. Están protegidas las más estables de ellas, la laguna de Jeli y la de Montellano.

Estas lagunas de diferente extensión, en general poco profundas y a menudo de carácter temporal, suponen un gran contraste respecto a su entorno, acumulando un recurso que en el resto de las zonas es muy escaso. Constituyen así un elemento importantísimo en el paisaje.

LOCALIZACION DE LAS LAGUNAS GADITANAS



IV. LAS PLANTAS ACUATICAS DE LAS LAGUNAS DE CADIZ

Estos enclaves rebosantes de vida son conocidos especialmente por la abundante y rica población de aves que albergan lo que ha justificado la protección legal de muchos de ellos. Las plantas acuáticas, que son en definitiva las sustentadoras de la mencionada fauna, son sin embargo las grandes desconocidas de nuestros humedales. Bajo una apariencia generalmente poco llamativa encontramos, no obstante, una gran diversidad de especies con unas características ecológicas sumamente curiosas resultado de su adaptación a condiciones muy diferentes a las de su entorno. En los ecosistemas lagunares encontramos especies adaptadas a ambientes muy contrapuestos separadas por un breve espacio, e incluso en un mismo lugar para diferentes momentos del ciclo. Ello es debido a la gran variedad de ambientes que presentan espacial y temporalmente.

El carácter más singular de estas lagunas endorreicas es la influencia de la estacionalidad que las convierte en ambientes únicos a nivel europeo. En efecto, la irregualridad de las precipitaciones propia del clima mediterráneo determina una notable oscilación de los niveles de agua que van desde una rápida fase de llenado en otoño a su disminución progresiva aproximadamente a partir de mayo, llegando en muchos casos a su completa desecación en verano.

Las diferentes condiciones por las que pasan dan lugar a una gran heterogeneidad ambiental y con ello a una gran riqueza de especies y una alta productividad. Así, algunas de estas especies necesitan en una parte de su ciclo la desecación de la laguna.

Estas adaptaciones a unas condiciones ambientales se han dado en la evolución en distintas familias por el fenómeno denominando convergencia adaptativa. Así, encontramos representantes acuáticos en grupos distintos, desde las algas, que no llegaron nunca a abandonar este medio, a las plantas superiores, que se han readaptado a este ambiente tras hacerse anteriormente terrestres.

V. CLAVE DE DETERMINACION DE LAS ESPECIES

La clave expuesta a continuación permite la determinación de las especies vegetales que habitan las lagunas de Cádiz con relativa comodidad. Se ha evitado en lo posible la terminología botánica usualmente empleada en este tipo de claves para facilitar así su uso por los profanos. Además, el grueso de ésta se basa en caracteres vegetativos (sobre todo hojas y tallos) para hacer posible la identificación en cualquier época del año. No obstante, en algunos casos ha sido necesario recurrir a los caracteres florales para una identificación segura en plantas de aspecto muy parecido, aunque casi siempre estos se han utilizado en la clave en segundo lugar, para reforzar la identificación en caso de que coincida con la época de floración. Para simplificar la clave se han separado desde el principio tres grupos ecológicamente diferenciados.

La clave está pensada para utilizarla en el campo, evitando de este modo una innecesaria recolección de muestras, que desaconsejamos, estando además esta actividad prohibida en las áreas de Reserva. En caso de que queramos recolectar fuera de estas áreas para la elaboración de un herbario u otra actividad similar, se deben coger el menor número de ejemplares posible y siempre que se observen un buen número de estas plantas en la zona.

Una lupa de bolsillo puede ayudarnos a observar algunos caracteres de la clave, pero no es necesaria; lo que será prácticamente indispensable es una pequeña regla o cinta métrica con escala graduada en milímetros.

Una vez escogida la planta nos dirigimos a la clave, que se utiliza de la siguiente manera: Primero se escoge uno de los tres grupos descritos por sus hábitos: A, B o C. Una vez en el grupo, comenzamos la clave por el número 1. En cada número se presentan dos opciones mutuamente excluyentes entre sí,

debiendo escoger aquella que se corresponde con las características de la planta examinada. Es importante leer siempre las dos opciones antes de decidirnos, aunque aparentemente nuestra planta coincida con la primera de ellas. Una vez tomada la decisión nos fijaremos en el número impreso en el margen derecho, debiendo buscar ese mismo número más abajo, en el margen izquierdo de la clave. Este nos llevará a un nuevo par de opciones. Repetiremos esta operación hasta que la opción elegida nos lleve al nombre de una especie, en lugar de a un número. Este debe ser comparado con la descripción y el dibujo de dicha especie en el siguiente capítulo para corroborar que se trata de ésta y no de otra especie que no esté presente en la lista y se encuentre en las lagunas.

GRUPOS ECOLOGICOS

A) Plantas flotando libremente en el agua (sin enraizar en el fondo), con estructuras muy reducidas.................... ...."MACROFITOS FLOTANTES".

B)Plantas sumergidas totalmente o con sólo algunas hojas flotantes o las estructuras florales emergiendo.............. ...."MACROFITOS SUMERGIDOS".

C) Plantas enraizadas en el fondo, pero con la mayor parte de su estructura (o toda ella) fuera del agua.................. ...."VEGETACION DE MARGENES".

GRUPO A: MACROFITOS FLOTANTES

1. Plantas con tallos muy reducidos, lisos y con una pequeña raíz en su cara inferior.......................... *Lemna minor*.

1. Plantas pequeñas y laminares, hendidas y con marcada nerviación dicotómica, con numerosas "raicillas" (rizoides) negras en su cara inferior...................... *Ricciocarpus natans*.

GRUPO B: MACROFITOS SUMERGIDOS

1. Plantas de aspecto laminar, sin hojas ni tallos diferenciados... *Riella helycophilla*.

1. Plantas aparentemente estructuradas en tallos y hojas..2

2. Plantas con hojas alargadas y estrechas, lineares o cilíndricas, sin dividir y con sus márgenes lisos 3

2. Plantas con hojas muy estrechas y divididas o anchas con sus márgenes lisos o dentados.......................... 8

3. Hojas con una pequeña vaina en su base que abraza al tallo...4

3. Hojas sin vaina... 6

4. Hojas más de 5 veces más largas que anchas, de hasta 4,5 cm de largo con su extremo romo rematado por un pequeño ápice................................... *Zannichellia obtusifolia*.

4. Hojas menos de 5 veces más largas que anchas, con menos de 2 cm y con su extremo ligeramente escotado o hendido.. 5

5. Hojas translúcidas, de menos de 1 cm de longitud, terminadas en una ligera escotadura (truncadas); frutillos lisos.. *Callitriche truncata.*

5. Hojas opacas de hasta 2 cm fuertemente hendidas en su extremo; frutillos provistos de pequeñas expansiones membranosas (alas) en su cara externa...... *Callitriche brutia.*

6. Hojas generalmente planas que, además de una vaina abrazando al tallo, poseen unas expansiones foliosas en su base ("lígulas"). Inflorescencia compuesta por varias flores.. *Potamogeton pectinatus.*

6. Hojas planas o capilares, sin lígulas; inflorescencia compuesta por sólo dos flores..7

7. Hojas capilares de menos de 0,3 mm de anchura; pedúnculos de la inflorescencia de color blanco, con más de 10 cm de longitud y espiralados................. *Ruppia drepanensis.*

7. Hojas planas de 0,4 a 0,6 cm de anchura, con pedúnculo rojizo, de menos de 4 cm de longitud y recto... *Ruppia maritima.*

8. Todas las hojas anchas y alargadas, con los márgenes dentados; tallos también dentados.................. *Najas marina.*

8. Todas las hojas estrechas y divididas, excepcionalmente con algunas hojas flotantes anchas y lobuladas 9

9. Hojas dispuestas en grupo de más de dos alrededor del tallo en diferentes niveles o "pisos" del mismo (verticiladas) 10



9. Hojas no verticiladas..18

10. Tallos de aspecto -y a menudo color - diferente al de las hojas, con un grosor mayor de 1 mm; poseen flores......... 11

10. "Tallos" similares en aspecto y color (verde) a las "hojas" (se trata en ambas estructuras de células alargadas sin diferenciar) y sin sobrepasar 1 mm de grosor. Nunca presentan flores, reproduciéndose por esporas.................................. 13



11. Hojas bifurcadas por dos veces, con márgenes ligeramente aserrados......................... *Ceratophyllum demersum.*

11. Hojas divididas numerosas veces, con segmentos capilares, sin aserrar.. 12

12. Tallo rojizo, hojas con 18-33 segmentos; inflorescencias con flores dispuestas por pisos (verticiladas) .... *Myriophyllum spicatum.*



12. Tallo amarillento, hojas con 10-18 segmentos, inflorescencias con flores aisladas o en pares .... *Myriophyllum alterniflorum.*

13. "Hojas" (filoides) ramificadas en su primer nudo en dos divisiones iguales................................. *Nitella opaca.*



13. "Hojas" (filoides) sin ramificar o con ramificaciones muy reducidas.. 14



14. Plantas con sus estructuras lisas.......................... 15

14. Plantas cubiertas por numerosas protuberancias con aspecto de pelos o de pequeñas rugosidades........................17

15. Con algunas ramificaciones laterales (filoides) que soportan a los órganos sexuales fuertemente curvadas hacia abajo... *Chara vulgaris.*



15. Filoides que soportan a los órganos sexuales rectos o curvados hacia arriba.......................................16

16. Filoides curvados hacia arriba......*Chara connivens.*
16. Filoides rectos ....*Chara galioides.*

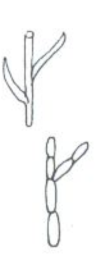
17. Protuberancias alargadas y aciculares, dando a la planta el aspecto de estar cubierta por pelos...*Chara canescens.*
17. Protuberancias cortas y romas, dando a la planta un aspecto rugoso o áspero................................ *Chara aspera.*

18. Todas las hojas muy divididas, con algunos segmentos en las mismas tranformados en vesículas. Inflorescencias emergentes con flores amarillas de pétalos soldados entre sí..*Utricularia australis.*
18. Hojas sumergidas divididas, sin vesículas. Suelen presentar además hojas flotantes anchas y lobuladas. Flores solitarias emergentes con cinco pétalos blancos libres y numerosos estambres amarillos........................ *Ranunculus peltatus.*



GRUPO C: VEGETACION DE MARGENES

1. Plantas con hojas o tallos "carnosos", acumulando agua en su interior (crasas)... 2
1. Plantas con hojas y tallos de morfología variada, nunca crasas 6



2. Plantas con hojas y tallos diferenciados................ 3
2. Plantas con hojas aparentemente ausentes, con tallos verdes engrosados y articulados.................................... 5

3. Hojas recubiertas por multitud de pequeñas vesículas blanquecinas, romas en su extremo; flores con numerosos pétalos muy estrechos......... *Mesembryanthemum nodiflorum*.

3. Hojas con superficie lisa y agudas en su extremo; flores muy pequeñas en las axilas de las hojas, sin pétalos aparentes... 4

4. Hojas de más de 2 cm de longitud, rígidas, perpendiculares al tallo, dejando al descubierto buena parte del mismo y con su base ensanchada................................ *Salsola soda*.

4. Hojas de menos de 1 cm, flexibles y paralelas al tallo, cubriendo a éste en su totalidad y estrechándose en su base.. *Suaeda splendens*.

5. Tallos erectos, crasos en toda su longitud; plantas anuales... *Salicornia ramosissima*.

5. Tallos enraizantes rastreros, leñosos en su base, de los que surgen ramas erectas, plantas perennes.........................
.... *Sarcocornia perennis*.

6. Plantas leñosas, de porte arbustivo........................ 7

6. Plantas herbáceas, nunca leñosas............................ 8

7. Corteza pardo oscura, racimos de flores blancas naciendo de las ramas viejas (gruesas)............ *Tamarix africana*.

7. Corteza pardo-rojiza, racimos de flores blancas con tonalidades rosadas en el extremo de las ramas del año (finas)... *Tamarix canariensis*.

8. Plantas con hojas muy alargadas y estrechas, lineares o cilíndricas o plantas aparentemente sin hojas, constituidas por tallos verdes cilíndricos sin ramificar.......................... 9

8. Plantas con hojas de distinta morfología a las anteriores..19

9. Plantas con hojas claramente visibles.................. 10

9. Plantas en apariencia sin hojas (están reducidas a pequeñas vainas en la base del tallo), constituidas tan sólo por tallos cilíndricos muy alargados.. 18

10. Plantas con sólo hojas basales........................... 11

10. Plantas con hojas basales y también a lo largo del tallo...13

11. Hojas basales formando una roseta, de menos de 20 cm de longitud, sin tallo; con una inflorescencia partiendo del centro de ésta....................................*Triglochin laxiflora*.

11. Hojas basales de aspecto similar a los tallos y de más de medio metro de longitud... 20

12. Tallos de más de 1 m de longitud y entre 2 y 4 mm de anchura; inflorescencia compacta superada por una bráctea rígida y muy pinchuda.................................. *Juncus acutus*.

12. Tallos de menos de 1 m de longitud y 2,5 mm de anchura; inflorescencia laxa superada por una bráctea de débil consistencia.. *Juncus maritimus*.



13. Tallos de sección triangular............................... 14

13. Tallos de sección cilíndrica................................. 15

14. Espiguillas reunidas en una sola inflorescencia dispuesta al final del tallo con una "hojilla" en su base (bráctea) que la sobrepasa; tallos de menos de 40 cm....... *Carex divisa*.

14. Espiguillas reunidas en varias inflorescencias dispuestas al final del tallo, con varias brácteas que suelen sobrepasarla; tallos de hasta 1 m..................... *Scirpus maritimus*.

15. Plantas de menos de 40 cm de altura, con hojas cilíndricas y con segmentos marcados; flores agrupadas en cabezuelas de 5 a 12 unidades................. *Juncus fontanesii*.

15. Plantas de más de 40 cm de altura, con hojas planas o cilíndricas sin marcas tranversales; flores agrupadas en espigas más o menos densas.. 16

16. Plantas de hasta 1 m de altura con hojas cilíndricas... *Juncus subulatus*.

16. Plantas de más de 1 m de altura y hojas planas....... 17

17. Tallos huecos, con nudos claramente visibles (caña); inflorescencia formada por una espiga laxa constituida por numerosas espiguillas........................ *Phragmites australis*.

17. Tallo macizo (con tejido esponjoso y blanco en su interior) sin nudos aparentes; inflorescencias masculinas y femeninas separadas, ambas formando densas espigas cilíndricas... *Typha dominguensis*.

18. Espiguillas reunidas en inflorescencias compactas y esféricas, con aspecto de "bolitas"......... *Scirpus holoschoenus*.

18. Espiguillas agrupadas en inflorecencias no esféricas... *Scirpus lacustris*.

19. Hojas reducidas a pequeñas escamas y tallos con abundantes ramificaciones articuladas... *Limonium ferulaceum*.

19. Hojas bien diferenciadas y tallos ramificados o no, pero nunca articulados.. 20

20. Hojas pequeñas, de menos de 1 cm de longitud...... 21

20. Hojas mayores de 1 cm.................................... 23

21. Al menos algunas hojas claramente aplanadas o con bordes ligeramente enrollados; anuales .... *Frankenia pulverulenta.*

21. Todas las hojas con su márgenes enrollados (revolutas); perennes.. 22

22. Tallos erectos o ascendentes de color parduzco... *Frankenia boissieri.*

22. Tallos rastreros; color verde grisáceo.............. ....*Frankenia laevis.*

23. Hojas dispuestas en una roseta basal, lanceoladas .... *Baldellia ranunculoides.*

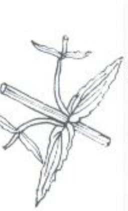
23. Hojas dispuestas a lo largo del tallo................. 24

24. Al menos las hojas superiores poseen lóbulos espinosos; las inferiores con márgenes ligeramente dentados; inflorescencias rodeadas por espinas y rematadas por un eje pinchudo.................................. *Eryngium corniculatum.*

24. Hojas no espinosas... 25

25. Hojas claramente pecioladas........................ ....*Atriplex prostata.*

25. Hojas insertas directamente en el tallo (sin peciolo) 26



26. Hojas opuestas por pares, enfrentadas a lo largo del tallo, con márgenes ligeramente aserrados; flores con cuatro pétalos, de color violeta pálido y dispuestas en racimos que parten de las axilas de las hojas... *Veronica anagallis-aquatica.*

26. Hojas dispuestas aisladamente a lo largo del tallo, con su base envainando al mismo; flores muy reducidas, con pétalos amarillos soldados formando un pequeño tubo y agrupadas en cabezuelas en el extremo de los tallos... *Cotula coronopifolia.*



VI. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

A continuación se describen las características de las especies acuáticas más representativas encontradas en las lagunas de Cádiz junto con un dibujo de cada una de ellas.

* CAROFITAS

CARACEAS

Chara canescens Desv. & Lois.

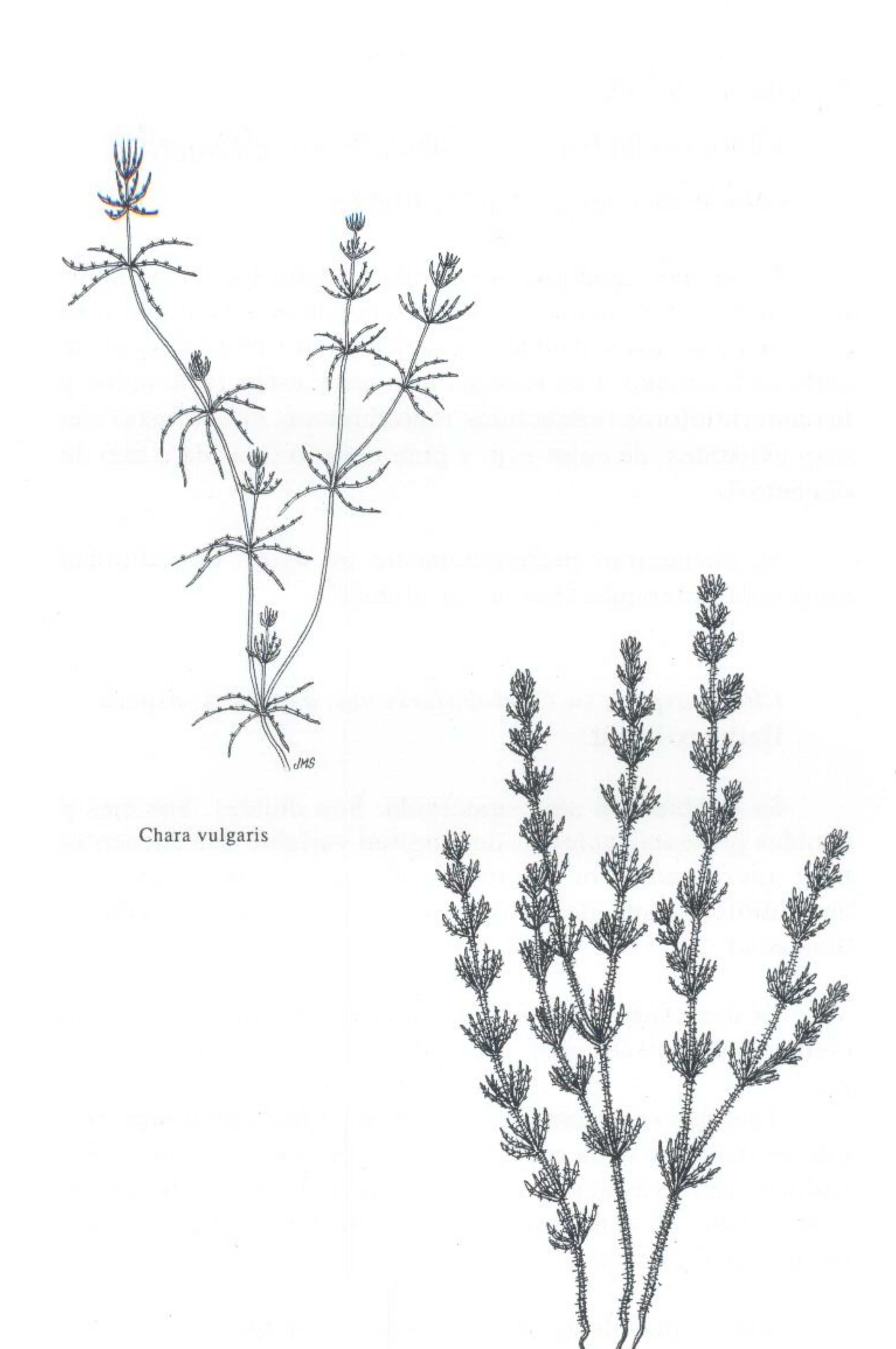
Es un alga sumergida que alcanza no más de 30 cm de altura. Es dioica; generalmente se encuentra en poblaciones solamente femeninas que se reproducen sin existir fecundación. Los ejes y filoides se encuentran cubiertos abundantemente por numerosas acículas fasciculadas. Los filoides son cortos, de aproximadamente 1/4 de la longitud de los entrenudos de los ejes.

Son propias de aguas temporales y salinas.

Chara vulgaris var. ***vulgaris*** L.

Es un alga sumergida de hasta 50 cm de altura, muy semejante a la especie anterior. Se caracteriza por ser monoica, no presentar acículas, por tener las células más externas incrustadas de carbonato cálcio y filoides largos, de más de 1/4 de la longitud de los entrenudos de los ejes.

Presenta una gran amplitud ecológica, soportando aguas salinas y eutrofas. Se trata de una especie sumamente variable, que ha sido dividida en numerosos taxones infraespecíficos



Chara vulgaris

por diversos autores.

Chara connivens (= ***C. globularis*** var. ***globularis*** f. ***connivens***) Salzman ex A. Braun

Es un alga sumergida de amplia distribución en la Península Ibérica. Presenta pies machos o hembras. Se caracterizan por tener los ejes y filoides sin acículas ni incrustaciones de carbonato cálcico. Los filoides más altos están recurvados y los anteridióforos (estructuras reproductoras masculinas) son muy evidentes, de color rojo y gran tamaño (más de 1 mm de diámetro)

Se encuentran preferentemente en aguas de salinidad moderada, tolerando bien la eutrofización.

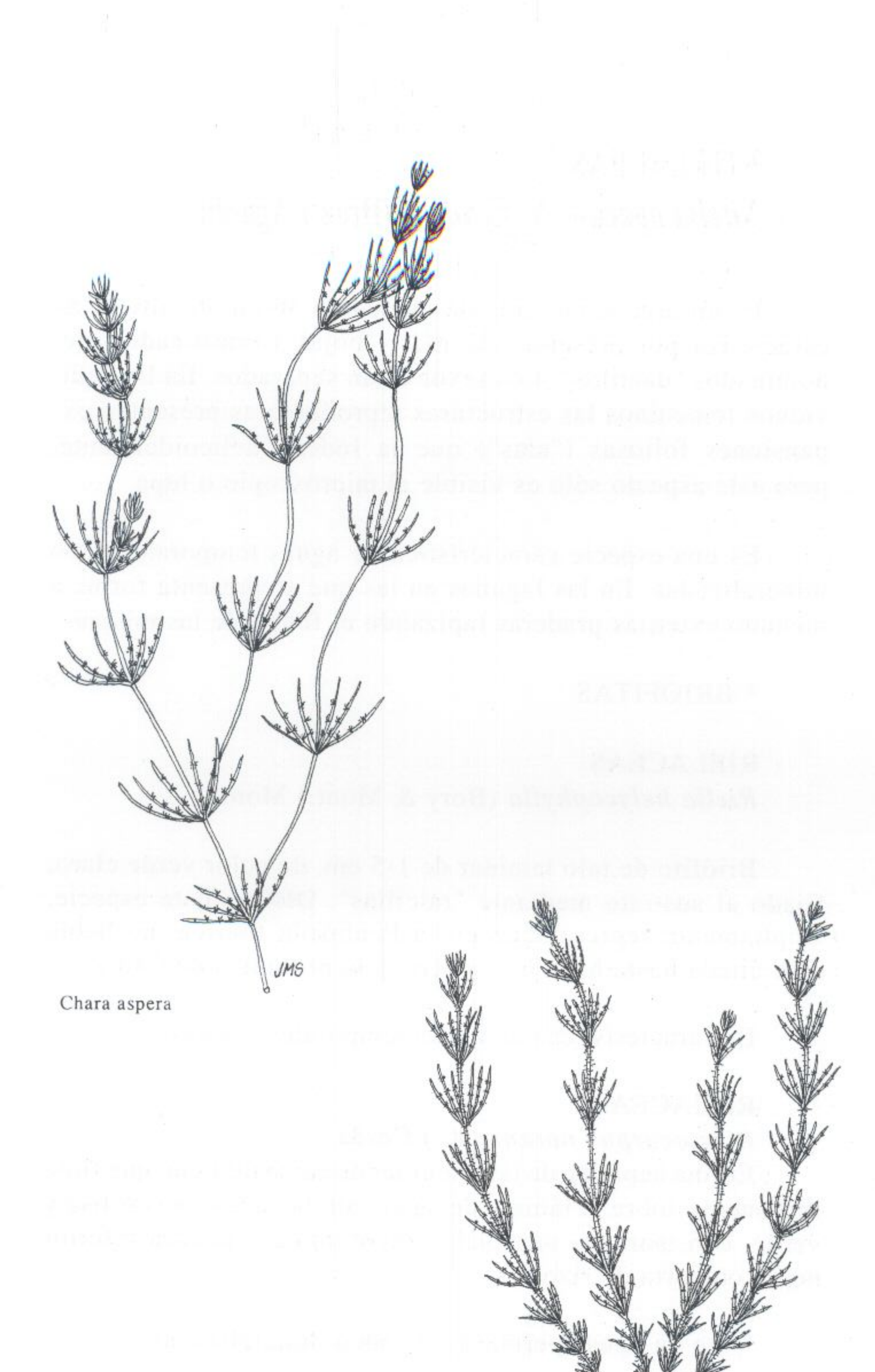
Chara aspera (= ***C. globularis*** var. ***aspera***. f. ***aspera***) Deth wx Willd.

Es tambíen un alga sumergida. Son dioicas. Sus ejes y filoides presentan acículas de longitud variable. Se encuentra muy incrustada por acúmulos de sales minerales. Los anteridióforos son de color rojo y pequeños (0'8 mm de diámetro).

Es una especie propia de aguas dulces aunque tolera un cierto grado de salinidad.

También se encuntra en las lagunas ***Chara galioides*** DC. que se distingue de la especie anterior por presentar los ejes y filoides sin incrustaciones de carbonato cálcico, generalmente desprovistos de acículas y con anteridióforos muy pequeños (menos de 0'75 mm).

Son propias de aguas temporales y salinas.



Chara aspera

NITELACEAS

Nitella opaca (=***N. flexilis***) (Bruz.) Agardh

Es un alga sumergida de menos de 30 cm de altura. Se caracteriza por presentar filoides ("hojas") ramificados, denominados "dactilos". Los sexos están separados. En los individuos femeninos las estructuras reproductoras presentan expansiones foliosas ("alas") que la rodean helicoidalmente, pero este aspecto sólo es visible al microscopio o lupa.

Es una especie característica de aguas temporales poco mineralizadas. En las lagunas en las que se presenta forma a menudo extensas praderas tapizando el fondo de las mismas.

* BRIOFITAS

RIELACEAS

Riella helycophylla (Bory & Mont.) Mont

Briófito de talo laminar de 1-5 cm, de color verde claro, fijado al sustrato mediante "raicillas". Dioica. Esta especie, ampliamente representada en la Península Ibérica, no había sido citada hasta hace muy poco en la provincia de Cádiz.

Es características de aguas temporales salinas.

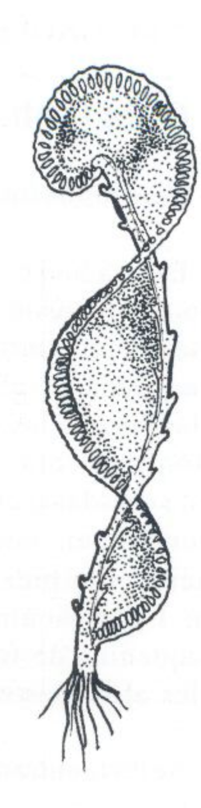
RICIACEAS

Ricciocarpus natans (L.) Corda

Es una hepática de talo laminar de cerca de 1 cm, que flota libremente sobre la lámina de agua, con la cara superior lisa y verde, con marcada nerviación dicotómica y la cara inferior negra cubierta de rizoides.

Vive en aguas permanentes poco mineralizadas.

Nitella opaca



Riella helicophylla



Ricciocarpus natans

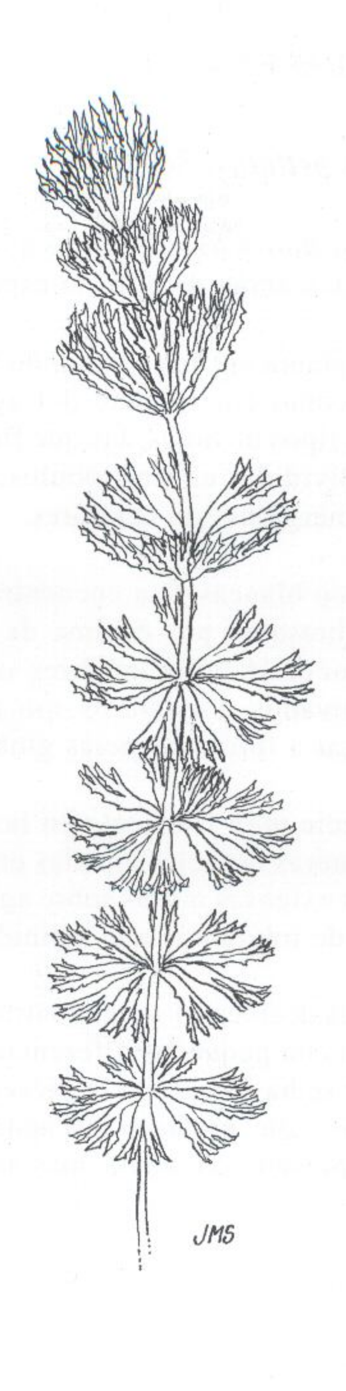
* MAGNOLIOFITAS

CERATOFILACEAS

Ceratophyllum demersum L.

Es una hierba sumergida o flotante, perenne, enraizada al fondo en sus primeros estadios. Tiene tallos de hasta 80 cm, escasamente ramificados. Las hojas se disponen a distintas alturas rodeando al tallo en número de 8 a 10. Normalmente son más largas que los entrenudos y se hallan divididas 2 (1) veces dicotómicamente. Las flores se disponen en las axilas de las hojas, sentadas o con un pedicelo muy corto; las masculinas se encuentran en nudos distintos de las femeninas; son muy pequeñas. Las piezas de su envoltura floral no llegan a alcanzar 1 mm. Las masculinas tienen numerosos estambres. Los frutos son aquenios de forma aplanada con una espina apical y dos basales algo más cortas.

Se encuentran en aguas profundas, permanentes y eutrofas.





Ceratophyllum demersum

RANUNCULACEAS

Ranunculus peltatus Scharnk

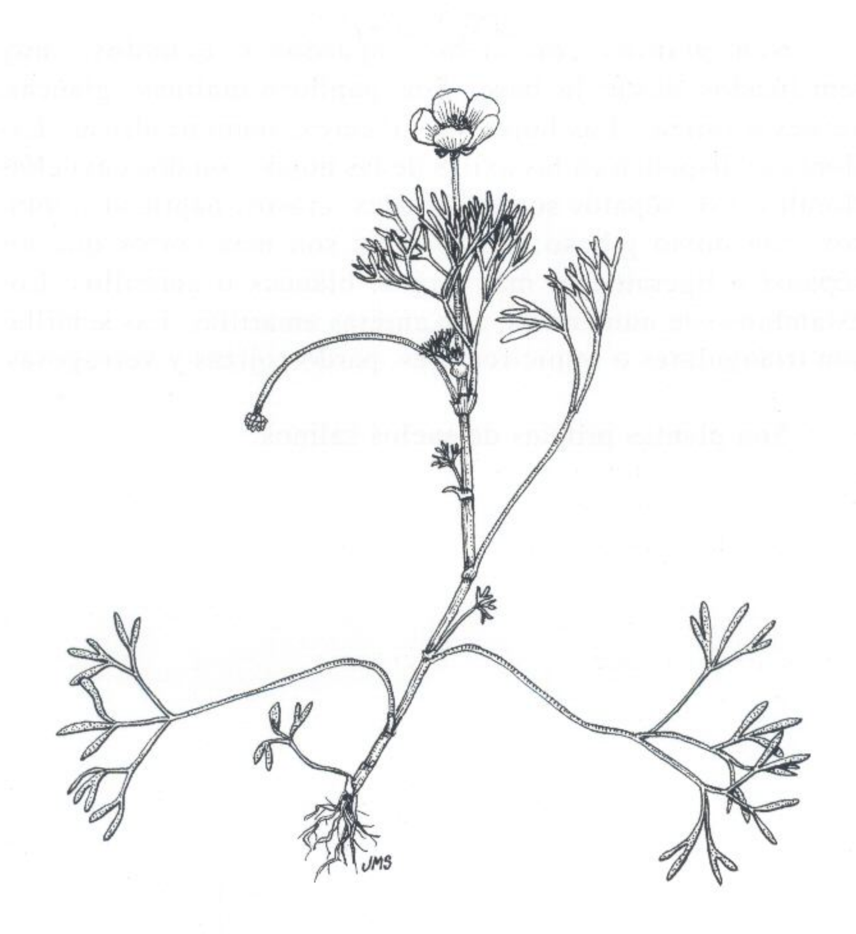
El subgénero *Batrachium* incluye a los ranúnculos acuáticos siendo el más común de ellos la especie aquí descrita.

Es esta una planta anfibia, pudiendo presentarse tanto en suelos húmedos como emergiendo del agua. En este último caso presenta dos tipos de hojas: las que flotan en la superficie son laminares y divididas en tres lóbulos, mientras que aquellas que están sumergidas son capilares.

Las flores son blancas y se encuentran al final de largos pedicelos que sobresalen por encima de la lámina de agua. Están formadas por de 10 a 35 estambres amarillos rodeados de cinco pétalos obovados. Los frutos son poliaquenios que se reunen dando lugar a infrutescencias globosas.

Es una especie muy frecuente en las lagunas gaditanas, siendo de las primeras especies anuales en aparecer y formando con frecuencia extensas masas sobre aguas someras. Tienen un amplio rango de tolerancia a la salinidad.

En Andalucía occidental se encuentran cuatro subespecies de este ranúnculo con pequeñas diferencias entre ellas. En las lagunas de Cádiz se ha detectado la presencia de dos de ellas, la subsp. *peltatus*, que prefiere las aguas más dulces, y la subsp. *fucoides*, presente en aguas más salinas



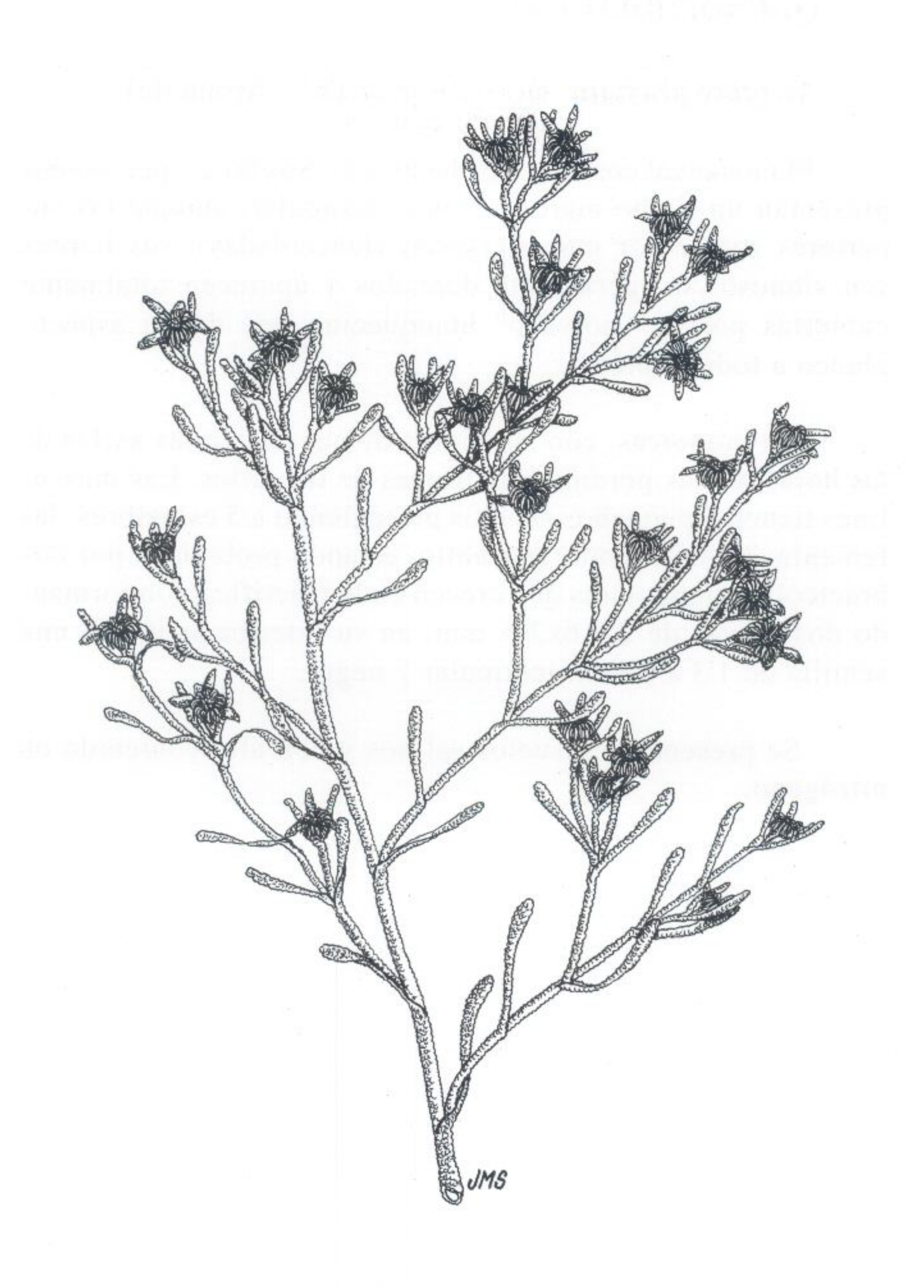
Ranunculus peltatus

AIZOACEAS

Mesembryanthemum nodiflorum L.

Son plantas con tallos erguidos o echados, muy ramificados desde la base. Son papiloso-hialinas, glaucas, verdes o rojizas. Las hojas son lineares, semicilíndricas. Las flores se disponen en las axilas de las hojas, con dos envueltas florales. Los sépalos son desiguales, crasos, papilosos, obtusos, con dorso giboso. Los pétalos son más cortos que los sépalos o ligeramente más largos, blancos o amarillos. Los estambres son numerosos, con anteras amarillas. Las semillas son triangulares o semicirculares, pardo-rojizas y verrugosas.

Son plantas propias de suelos salinos.



Mesembryanthemum nodiflorum

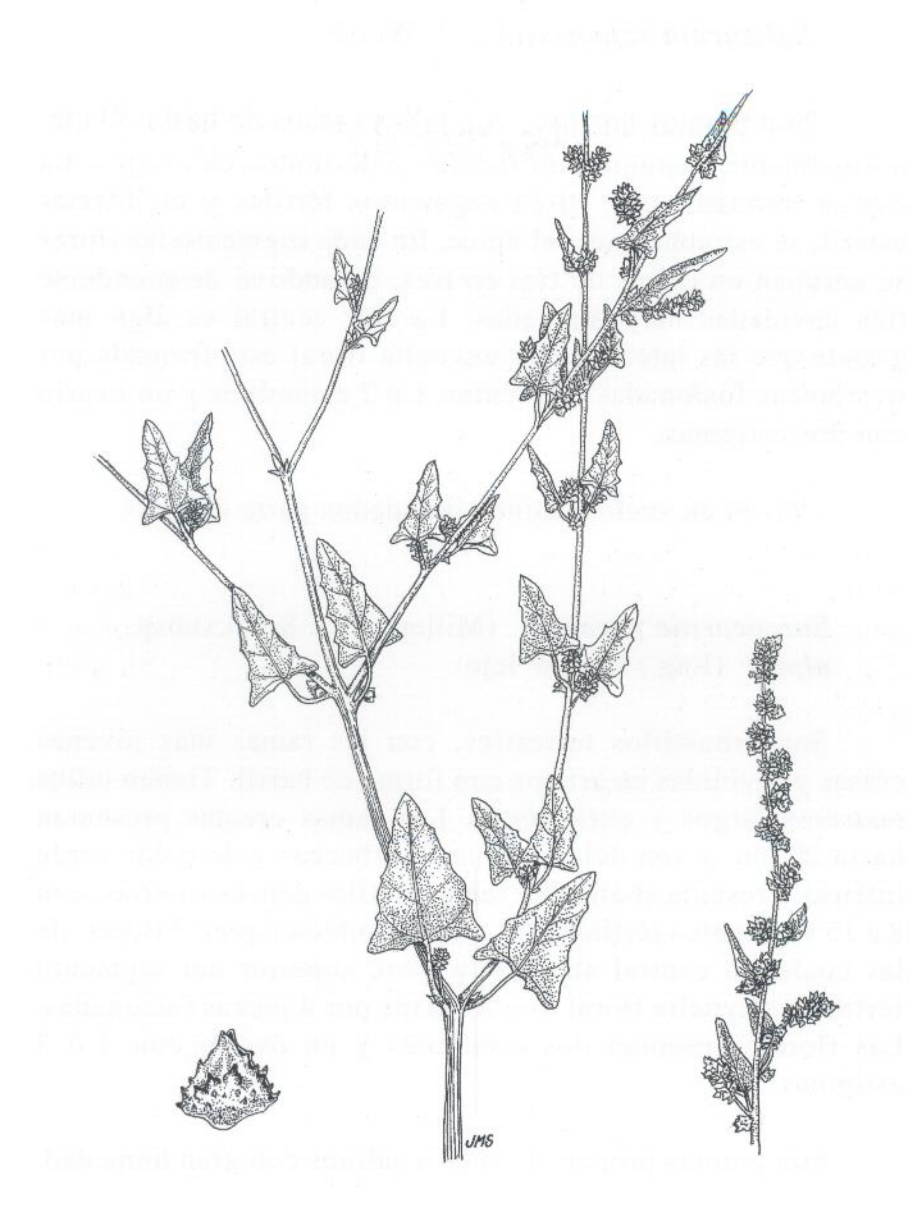
QUENOPODIACEAS

Atriplex prostata DC. in lam & DC. (Armuelle)

Planta anual con tallos de hasta 1 m. Sus hojas, pecioladas presentan un limbo marcadamente triangular, aunque las superiores suelen ser más alargadas (lanceoladas); sus bordes son sinuosos o ligeramente dentados y aparecen totalmente cubiertas por un "polvillo" blanquecino que da un aspecto glauco a toda la planta.

Son monoicas, con sus flores dispuestas en las axilas de las hojas, en las porciones extremas de los tallos. Las masculinas tienen 5 pequeños sépalos protegiendo a 5 estambres; las femeninas no presentan periantio, estando protegidas por dos bracteolas triangulares que crecen en la fructificación formando dos valvas de 2'5-6x2-5 mm; en su interior acogen a una semilla de 1'3 a 2 mm, lenticular y negra.

Se presentan en suelos salinos y con alto contenido en nitrógeno.



Atriplex prostata

Salicornia ramosissima J. Woods

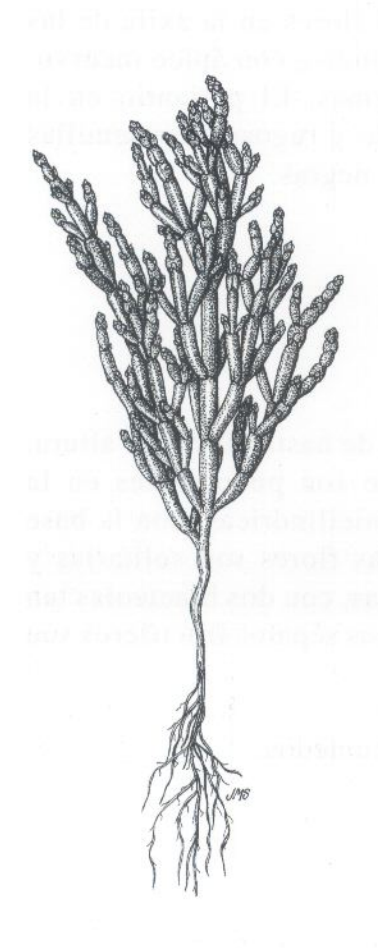
Son plantas anuales, con tallos crasos de hasta 30 cm, normalmente bastante ramificados y divididos en artejos. La espiga terminal, con 10-14 segmentos fértiles y el inferior estéril, se estrecha hacia el ápice. En cada segmento las flores se agrupan en cimas de tres en tres, dejando al desprenderse tres cavidades muy marcadas. La flor central es algo más grande que las laterales. La envuelta floral está formada por tres piezas fusionadas. Presentan 1 ó 2 estambres y un ovario con dos estigmas.

Viven en suelos salinos inundados parte del año.

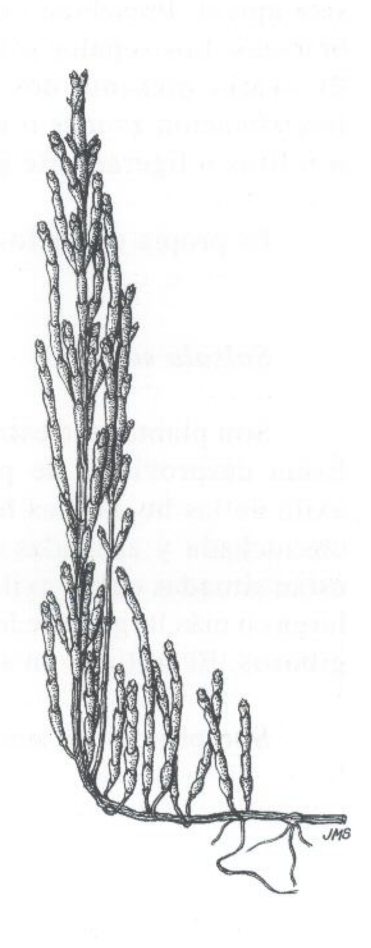
Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. ***alpini*** (Lag.) Castroviejo

Son arbustillos terrestres, con las ramas más jóvenes crasas y divididas en artejos con forma de barril. Tienen tallos rastreros largos y enraizantes. Las ramas erectas presentan hasta 20 cm. y son delgadas, casi herbáceas y de color verde intenso. Presenta abundante ramas fértiles densas y cortas, con 8 a 15 segmentos fértiles. Las cimas también tienen 3 flores, de las cuales la central alcanza la parte superior del segmento fértil. La envuelta floral está formada por 4 piezas fusionadas. Las flores presentan dos estambres y un ovario con 2 ó 3 estigmas.

Son plantas propias de suelos salinos con gran humedad.



Salicornia ramosissima



Sarcocornia perennis subsp. alpin

Suaeda splendens (Pourret) Gren. & Godron

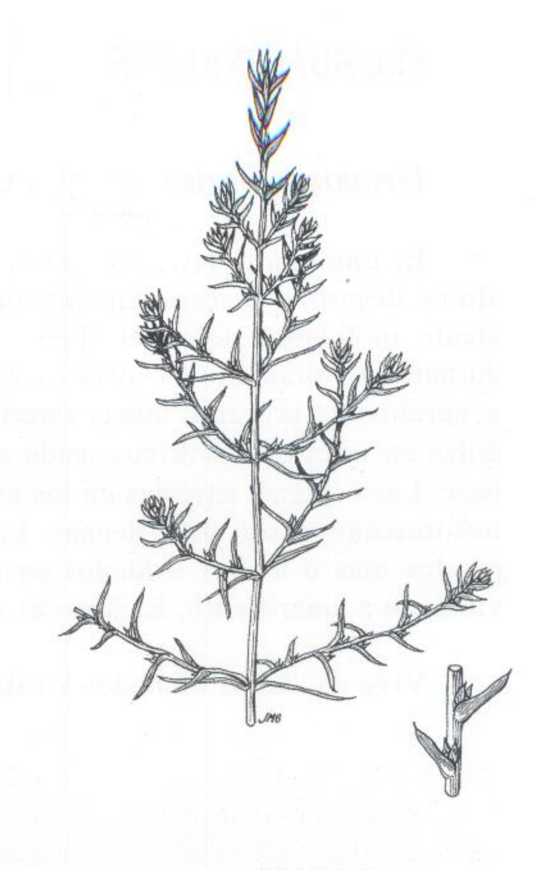
Es una planta terrestre, anual, de hasta 50 cm de altura, glabra salvo en las axilas de las hojas. Los tallos son de 10-50 cm. Las hojas son agudas u obtusas, con margen hialino y una seta apical. Presentan cimas con 1-3 flores en la axila de las brácteas. Los sépalos son oblongo-agudos, con ápice incurvo. El ovario presenta dos o tres estigmas. El periantio en la fructificación es más o menos inflado y rugoso. Las semillas son lisas o ligeramente granulosas y negras.

Es propia de suelos salinos.

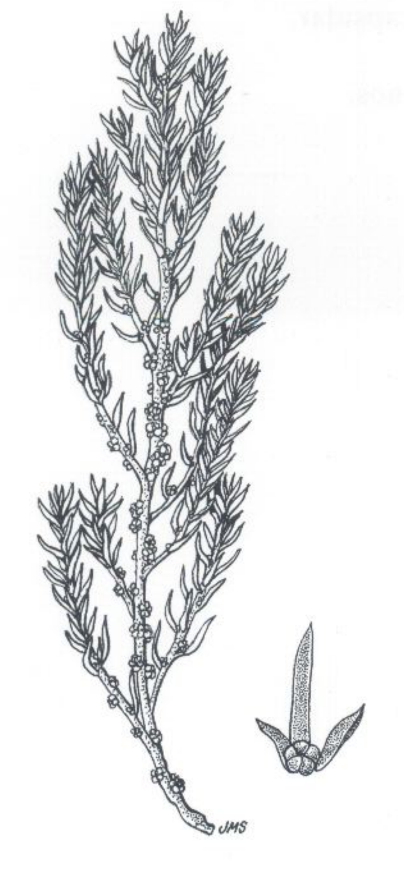
Salsola soda L.

Son plantas terrestres, anuales, de hasta 80 cm de altura. Están desprovistas de pelos, aunque son pubescentes en la axila de las hojas. Las hojas son semicilíndricas, con la base ensanchada y acabadas en punta. Las flores son solitarias y están situadas en las axilas de las hojas, con dos bracteolas tan largas o más largas que los sépalos. Los sépalos fructíferos son gibosos. El fruto es un aquenio.

Son propias de suelos salinos húmedos.



Salsola soda



Limonium ferulaceum (L.) Chaz.

Es una planta terrestre, perenne, de cerca de 50 cm de altura, desprovista absolutamente de pelos, con tallos generalmente inclinados sobre el suelo. Las hojas están ausentes durante la floración. La inflorescencia está muy ramificada, generalmente presenta ramas estériles. Las ramas están divididas en artejos cilíndricos, cada uno con una escama en la base. Las espigas, situadas en los extremos de las ramas de la inflorescencia, son muy densas. La corola está formada por pétalos más o menos soldados en un tubo, de color rosado-violáceo a amarillento. El fruto es capsular.

Vive en suelos húmedos y salinos.



Limonium ferulaceum

TAMARICACEAS

Tamarix africana Poiret (Taraje)

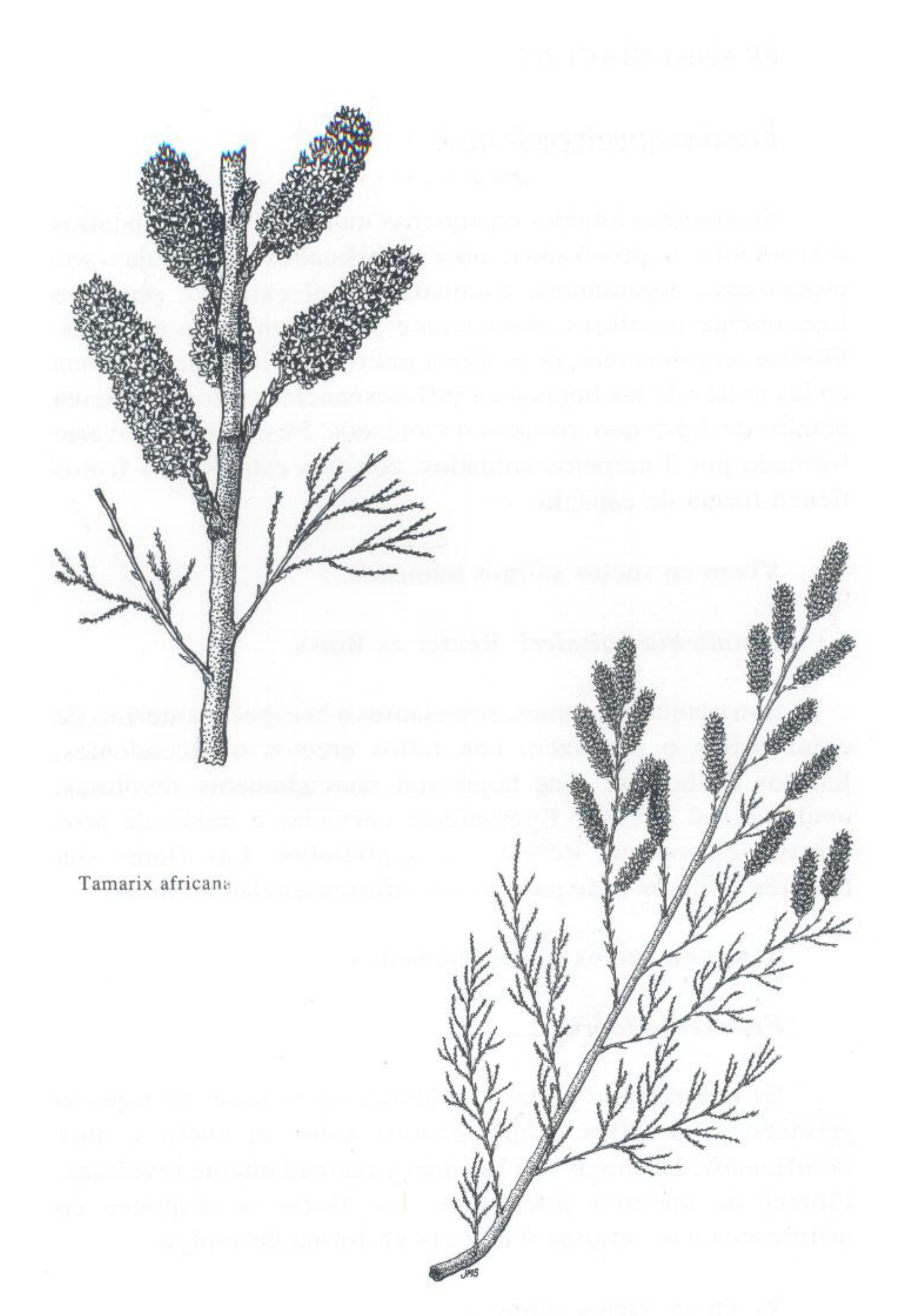
Son arbustos de más de 1'5 m de altura de corteza negruzca o púrpura oscura. Tiene las hojas alternas, simples y en forma de escama. Las flores se disponen en racimos erectos que nacen en las ramas viejas. Son hermafroditas, regulares y sus piezas se encuentran en número de 5. Los pétalos son libres entre sí y de color blanco; presentan 5 estambres y un ovario formado por 3 carpelos soldados con 3 estigmas. El fruto es tipo cápsula.

Viven en suelos salinos húmedos.

Tamarix canariensis Willd (Taraje)

Estos arbustos presentan el mismo aspecto que la especie anterior pero, a diferencia de ésta, la corteza es pardo-rojiza, raramente negruzca. Son papilosos, al menos en las partes jóvenes. Los racimos, provistos de un raquis con pequeñas excrecencias o papilas tienen de 4-5 mm de anchura y nacen en las ramas del año.

Viven también en suelos salinos húmedos.



Tamarix africana

Frankenia pulverulenta L.

Son hierbas anuales o pequeñas matas halófitas con tallos ascendentes o prostrados, muy ramificados. Las hojas son espatuladas, ligeramente escotadas en el extremo, planas o ligeramente revolutas, densamente puverulentas en el envés. Florece en primavera, de marzo a junio. Las flores se disponen en las axilas de las hojas o en inflorescencias cimosas. Tienen pétalos de 3,5-5 mm, rosados o violáceos, 5 estambres y ovario formado por 3 carpelos soldados, con tres estilos. Los frutos tienen forma de cápsula.

Viven en suelos salinos húmedos.

Frankenia boissieri Reuter ex Boiss

Son plantas perennes, semejantes a la especie anterior, de color rojizo o parduzco, con tallos erectos o ascendentes, leñosos en la base. Las hojas son marcadamente revolutas, ocultando el envés y ligeramente curvadas a modo de hoz. Florece en verano, de junio a septiembre. Las flores son también axilares o dispuestas en inflorescencias cimosas.

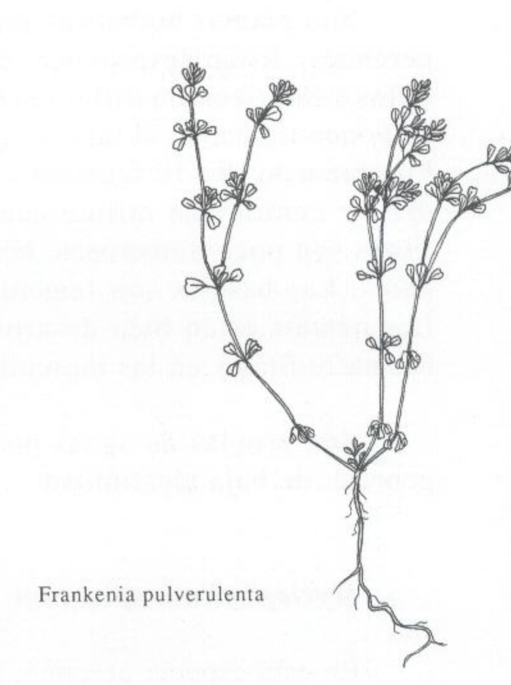
Viven en suelos salinos húmedos.

Frankenia laevis L.

Es una especie perenne y leñosa en la base, de aspecto grisáceo. Los tallos están echados sobre el suelo y muy ramificados. Las hojas son lineares y marcadamente revolutas. Florece de marzo a noviembre. Las flores se disponen en inflorescencias cimosas o a veces en forma de espiga.

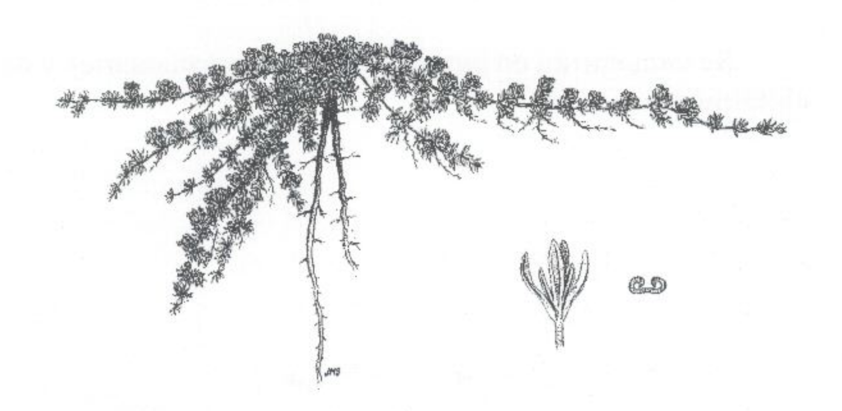
Viven en suelos salinos.





Frankenia pulverulenta

Frankenia boissieri



HALORAGACEAS

Myriophyllum alterniflorum DC.

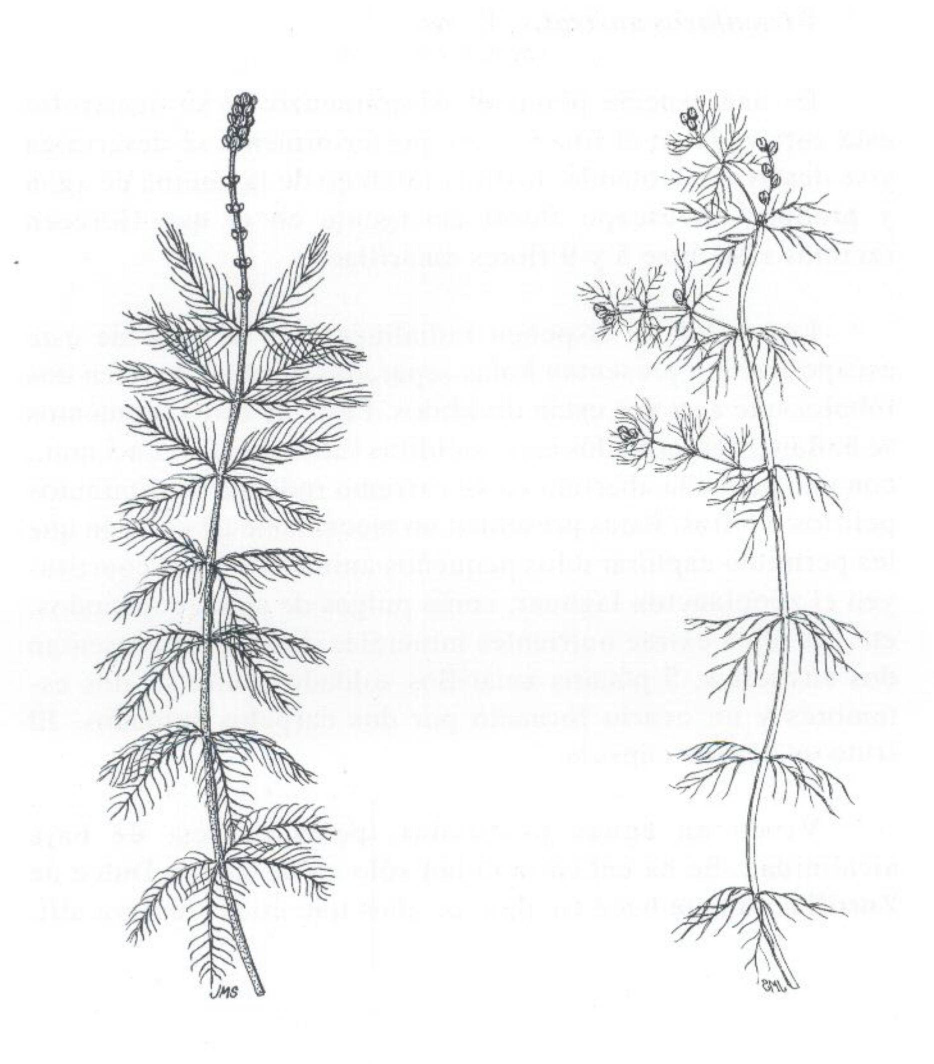
Son plantas herbáceas sumergidas o flotantes, anuales o perennes. Están desprovistas de pelos. Son rizomatosas y con tallos cilíndricos amarillos enraizados en el fondo. Las hojas se disponen rodeando al tallo en grupos de 3 ó 4 al mismo nivel. Presentan de 10 a 18 segmentos en forma de pelo a ambos lados del eje central. La inflorescencia es de menos de 4 cm. Las flores son poco numerosas; las superiores están aisladas o en pares. Las basales son femeninas y las apicales masculinas. Los pétalos están bien desarrollados solamente en las flores hermafroditas y en las masculinas.

Son propias de aguas poco profundas, temporales y, en general, de baja alcalinidad.

Myriophyllum spicatum L.

En esta especie perenne, semejante a la anterior, el tallo es generalmente rojizo. Las hojas medias tienen de 18 a 35 segmentos también en forma de pelo. La inflorescencia es mayor que en la especie anterior, superando los 6 cm. Las flores superiores se disponen en verticilos.

Se encuentran en aguas profundas, permanentes y de alta alcalinidad.



Myriophyllum spicatum

Myriophyllum alterniflorum

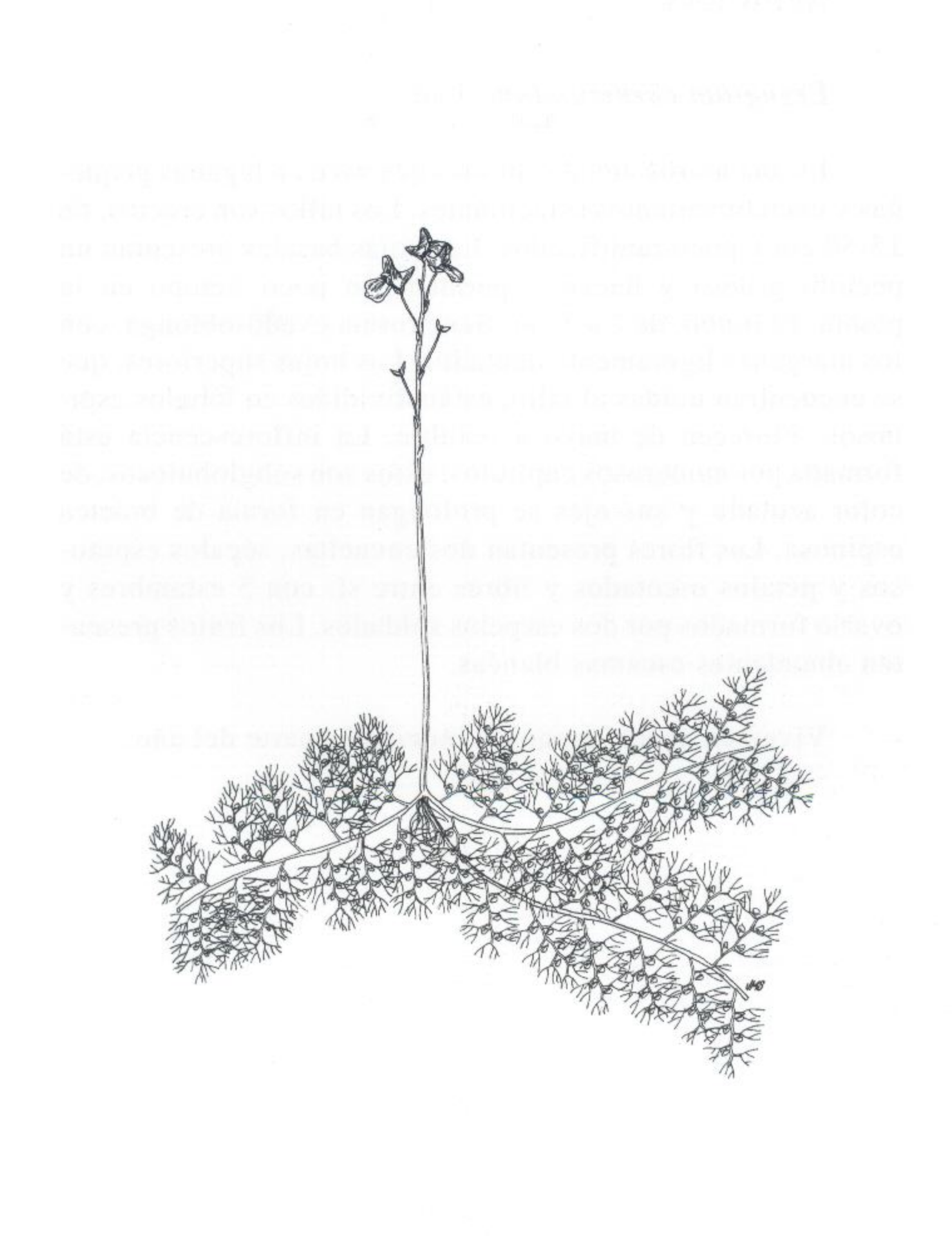
LENTIBULARIACEAS

Utricularia australis R. Br.

Es una especie perenne. Al comienzo de su desarrollo está enraizada en el fondo, pero posteriormente se desarraiga y se desarrolla flotando, justo por debajo de la lámina de agua y produce un escapo floral emergente en el que florecen racimos con entre 5 y 9 flores amarillas.

Los tallos se disponen radialmente en la base de este escapo floral y presentan hojas separadas desde la base en dos lóbulos que a su vez están divididos. Parte de estos segmentos se hallan transformados en vesiculitas (utrículos) de 2 a 5 mm., con una pequeña abertura en su extremo rodeada de diminutos pelillos o cilios. Estas presentan un mecanismo de succión que les permiten capturar a los pequeños animalillos que constituyen el zooplancton lagunar, como pulgas de agua, copépodos, etc. De ellos extrae nutrientes minerales. Las flores presentan dos envueltas, 5 pétalos amarillos soldados entre sí, dos estambres y un ovario formado por dos carpelos soldados. El fruto es de tipo cápsula.

Viven en aguas profundas, permanentes, de baja alcalinidad. Se ha encontrado tan sólo en la laguna Dulce de Zorrilla, aunque hace ya algunos años que no se observa allí.



Utricularia australis

Eryngium corniculatum Lam.

Es una hierba anual espinosa que vive en lagunas pequeñas y encharcamientos estacionales. Los tallos son erectos, de 15-50 cm y poco ramificados. Las hojas basales presentan un peciolo grueso y hueco y permanecen poco tiempo en la planta. El limbo, de 2 a 5 cm, tiene forma ovado-oblonga, con los márgenes ligeramente dentados. Las hojas superiores, que se encuentran unidas al tallo, están divididas en lóbulos espinosos. Florecen de mayo a octubre. La inflorescencia está formada por numerosos capítulos; éstos son subglobulosos, de color azulado y sus ejes se prolongan en forma de bráctea espinosa. Las flores presentan dos envueltas, sépalos espinosos y pétalos escotados y libres entre sí; con 5 estambres y ovario formados por dos carpelos soldados. Los frutos presentan abundantes escamas blancas.

Viven en suelos arenosos inundados parte del año.


JMS

CALITRICACEAS

Callitriche truncata Guss. ***Callitriche brutia*** Petagna

Son plantas acuáticas o anfibias con hojas opuestas. Son monoicas, es decir, presentan flores masculinas y femeninas en la misma planta. Las flores son solitarias, desnudas y dispuestas en las axilas de las hojas. Las masculinas están formadas únicamente por un estambre; las femeninas por dos carpelos divididos en 4 partes, cada una de las cuales dará lugar a un pequeño fruto. Son muy variables en tamaño y forma de las hojas y a veces de los frutos, por lo que la determinación de las especies se hace complicada y es necesario disponer de flores y frutos.

Las especies que encontramos en las lagunas de Cádiz presentan hojas más o menos lineares todas sumergidas. La especie *C. truncata* tiene hojas algo transparentes, no presenta pelos en el tallo y sus frutos son más anchos que largos. *C. brutia* tiene las hojas opacas, pelos en el tallo y frutos tan largos o más largos que anchos. Además la diferencia más evidente, sobre todo cuando carecemos de flores y fruto es que la primera de ellas tiene el ápice de las hojas ligeramente escotado, mientras que en la segunda el ápice está claramente hendido. El fruto de *C . truncata* es liso mientras que en *C. brutia* es alado.

La primera es propia de aguas someras, temporales y mineralizadas, mientras la segunda vive en aguas temporales poco mineralizadas.



Callitriche truncata



Callitriche brutia

ESCROFULARIACEAS

Veronica anagallis-aquatica L.

Es una hierba perenne con tallos erectos y escasamente ramificados, de hasta 80 cm, que desarrollan raíces en la parte inferior. Se encuentra en las lagunas sumergida total o parcialmente sobre los fangos de la orilla. Tiene las hojas sentadas, opuestas y ligeramente aserradas en sus bordes. Florece y fructifica de abril a septiembre. Las inflorescencias se disponen en racimos pedicelados situados en las axilas de las hojas. Las flores son ligeramente irregulares, de color azul-violeta, pálido o lila, con dos envueltas florales, 4 pétalos soldados entre sí en su base, dos estambres y ovario formados por dos carpelos soldados. Los frutos son pequeñas cápsulas.

Viven en suelos encharcados, al menos parte del año.

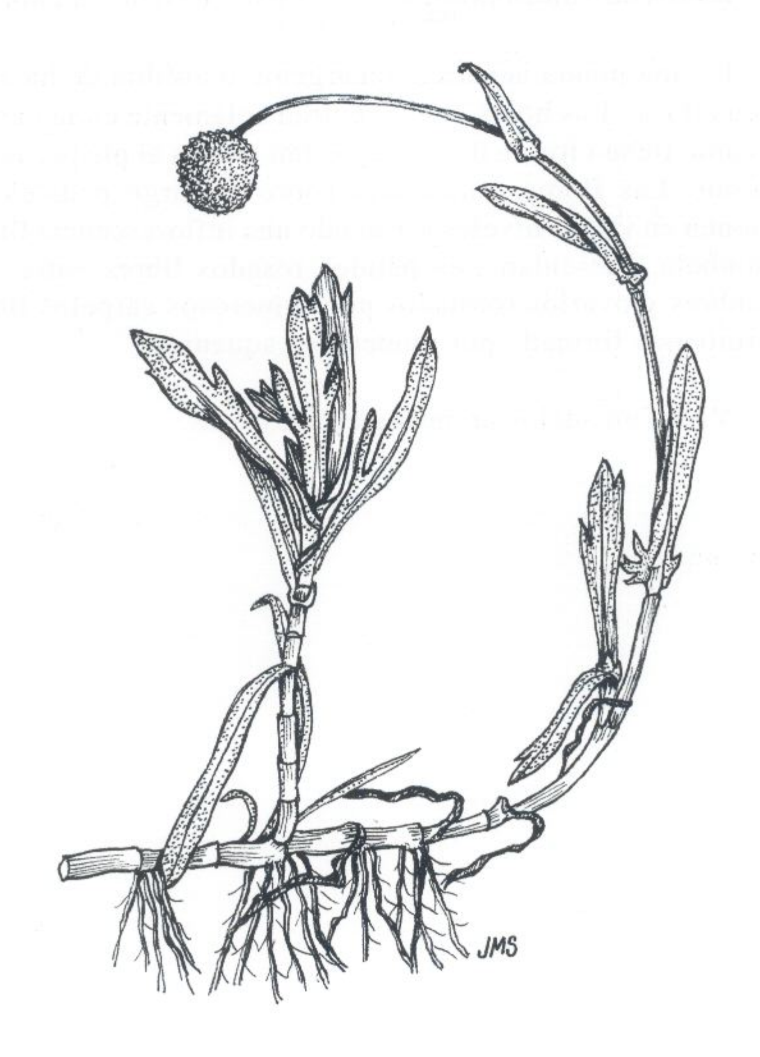


Veronica anagallis - aquatica

Cotula coronopifolia L. (Botón de oro)

Es una hierba anual con tallos rastreros enraizantes. Las hojas son alternas, de enteras a marcadamente hendidas, con peciolo envainando los tallos. Los capítulos son solitarios soportados por un largo pedúnculo. Las flores externas no presentan pétalos, por lo que su aspecto es el de una margarita "deshojada". Presentan una sola envuelta floral formada por 5 pétalos soldados entre sí formando un tubo; las más externas son femeninas y el resto hermafroditas, con 5 estambres y un ovario. Los frutos son aqueniformes estando completamente desprovistos de pelos o escamas.

Se encuentra en terrenos salinos temporalmente encharcados siendo frecuente encontrarlas entre el pastizal del borde de las lagunas.



Cotula coronopifolia

ALISMATACEAS

Baldellia ranunculoides (L.) Parl. (Alisma menor)

Es una planta acuática, emergente o anfibia de hasta 70 cm de altura. Las hojas se encuentran solamente en la base de la planta, tienen forma de lanza y están unidas al pie por largos peciolos. Las flores, soportadas sobre un largo pedicelo, se disponen en varios niveles formando una inflorescencia llamada umbela. Presentan tres pétalos rosados libres entre sí, 6 estambres y ovarios formados por numerosos carpelos libres. El fruto está formado por numerosos aquenios.

Viven en suelos arenosos encharcados.



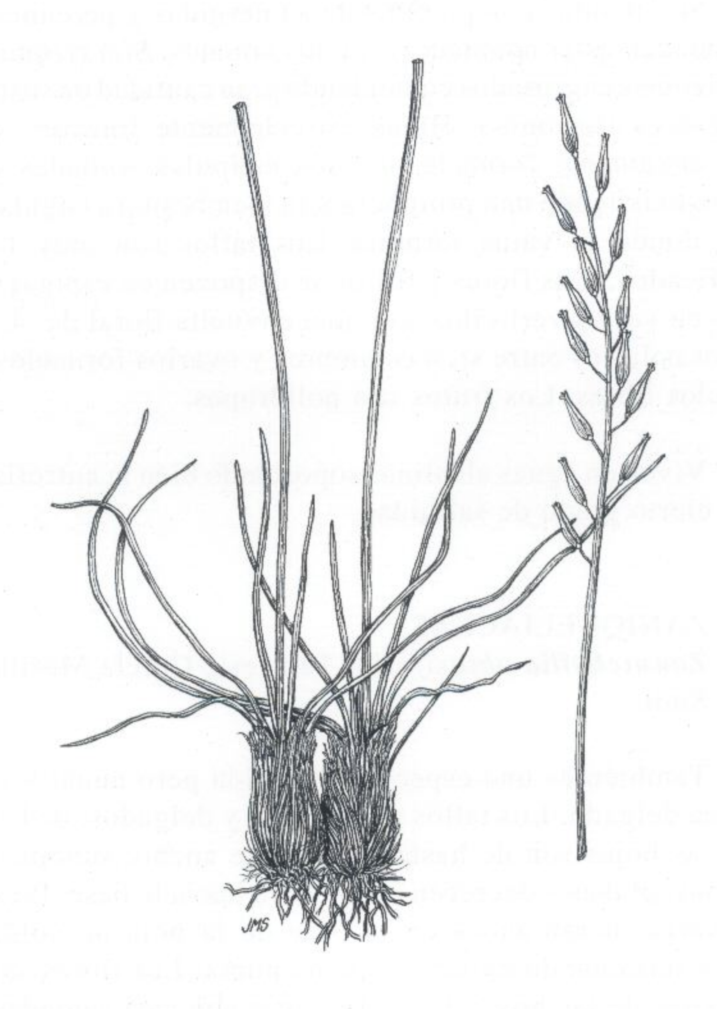
Baldellia ranunculoides

JUNCAGINACEAS

Triglochin laxiflora Guss.

Son plantas perennes de unos 20 cm de altura, provistas de bulbo, los cuales están rodeados de túnicas fibrosas y oscuras. Las hojas, todas basales, son lineares y tienen una vaina membranosa. Las externas quedan reducidas a vainas, sin limbo. Las de limbo desarrollado son muy escasas y mucho más cortas que la inflorescencia. La floración es otoñal. Las flores se disponen sobre un escapo largo y recto. Están envueltas por 6 tépalos en forma de barquita. Presentan 6 estambres y un ovario con 3 carpelos libres entre sí y soldados al eje de la flor. Los frutos son poliaquenios, más o menos erectos en la madurez.

Son propias de suelos arenosos muy húmedos o encharcados.



Triglochin laxiflora

POTAMOGETONACEAS
Potamogeton pectinatus L.

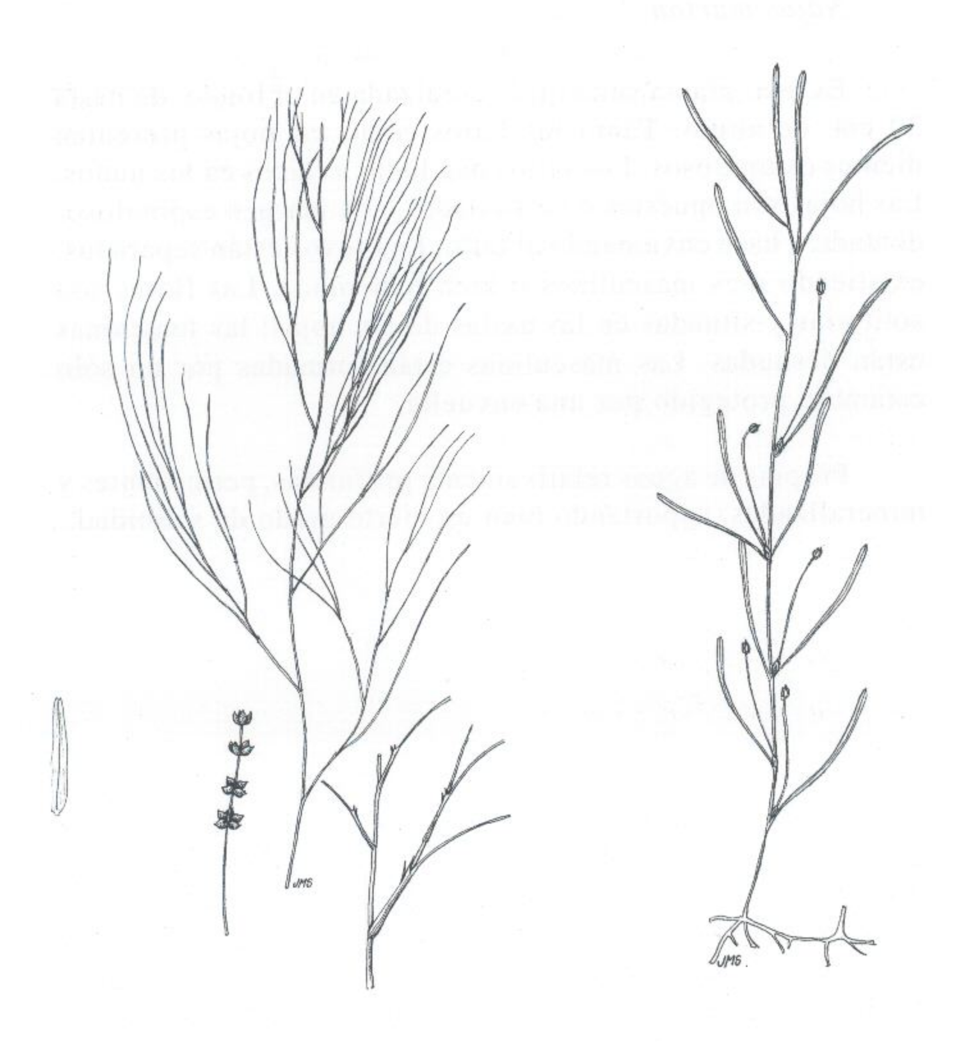
Son plantas completamente sumergidas y perennes, aunque pueden estar adaptadas a ciclos anuales. Son rizomatosas, con rizomas engrosados conteniendo gran cantidad de sustancias de reserva (turiones). Hojas estrechamente lineares, con la base envainante formada por dos estípulas soldadas con el limbo, existiendo una protuberancia membranosa (lígula) en la zona donde la vaina termina. Los tallos son muy finos y ramificados. Las flores y frutos se disponen en espigas terminales en varios verticilos, con una envuelta floral de 4 piezas verdosas libres entre sí, 4 estambres y ovarios formados por 4 carpelos libres. Los frutos son polidrupas.

Viven en aguas alcalinas soportando bien la eutrofización y un cierto grado de salinidad.

ZANIQUELIACEAS
Zannichellia obtusifolia Talavera, García Murillo & Smit

También es una especie sumergida pero anual y con un rizoma delgado. Los tallos son erectos y delgados, de hasta 50 cm. Las hojas son de hasta 1,5 mm de ancho, subopuestas o alternas, planas y decrecen en anchura hacia la base. Presentan una vaina membranosa en la base de la hoja no soldada al limbo, terminando en una pequeña punta. Las flores salen en las axilas de las hojas. Las femeninas son casi sentadas; presentan varios carpelos. Las masculinas se componen de un estambre diferenciado en cuatro anteras que se sitúan al final de un largo filamento. Los frutos son aqueni formes.

Son propias de aguas poco profundas, temporales y ligeramente salinas.



Potamogeton pectinatus

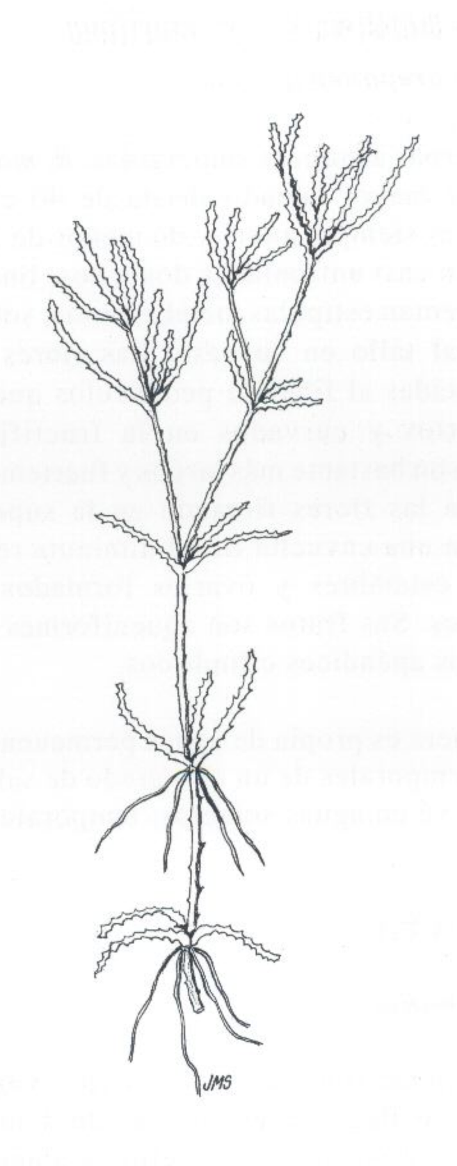
Zannichellia obtusifolia

NAJACEAS

Najas marina L.

Es una planta sumergida enraizada en el fondo, de hasta 30 cm. de altura. Tanto los tallos como las hojas presentan dientes espinulosos. Los tallos dan lugar a raíces en los nudos. Las hojas son opuestas o verticiladas, con margen espinuloso-dentado y base envainando al tallo. Los sexos están separados, existiendo pies masculinos o bien femeninos. Las flores son solitarias y situadas en las axilas de las hojas; las femeninas están desnudas. Las masculinas están formadas por un sólo estambre protegido por una envuelta.

Propias de aguas relativamente profundas, permanentes y mineralizadas, soportando bien un cierto grado de salinidad.


JMS

RUPIACEAS

Ruppia maritima L. var. ***maritima***
Ruppia drepanensis Tineo

Son hierbas acuáticas sumergidas. *R. maritima* es anual o perenne y de mayor tamaño (hasta de 40 cm.), mientras *R. drepanensis* es siempre anual y de menos de 30 cm. Las hojas son alternas o casi enfrentadas dos a dos, lineares y en forma de pelo. Presentan estípulas membranosas, soldadas a la hoja y envainando al tallo en su base. Las flores se disponen en espigas reducidas al final de pedúnculos que en *R. maritima* son más cortos y curvados en la fructificación y en *R. drepanensis* son bastante más largos y fuertemente espiralados. Esta presenta las flores flotando en la superficie del agua. Ambas tienen una envuelta floral diminuta reducida a 4 dientecitos, dos estambres y ovarios formados por numerosos carpelos libres. Sus frutos son aqueniformes y están soportados por largos apéndices cilíndricos.

La primera es propia de aguas permanentes o, con menos frecuencia, temporales de un alto grado de salinidad, mientras la segunda vive en aguas someras, temporales y salinas.

LEMNACEAS

Lemna minor L.

Es una planta flotante cuyos cuerpos vegetativos, llamados frondes, no llegan a medir más de 4 mm. Su forma es elíptica, cóncava por la cara superior y plana por la inferior, con una raíz central.

Ruppia drepanensis

Ruppia maritima



Lemna minor

Juncus maritimus Lam. (Junco marítimo)

Es un helófito perenne con un grueso rizoma horizontal del que parten numerosos tallos cilíndricos de un color verde intenso, de hasta 1 m de longitud, sin hojas, pero rodeados en su base por vainas parduzcas. Forman rodales más o menos extensos. Florece durante el verano. Las inflorescencias se disponen al final de los tallos, son laxas, con una bráctea en su base a modo de continuación del tallo. Están compuestas por numerosas flores solitarias o reunidas en pequeños grupos, con 6 tépalos membranosos y desiguales de color verde-amarillento, 6 estambres y ovario formado por 3 carpelos soldados, con 3 estigmas. Los frutos son pequeñas cápsulas ovoideas que no sobrepasan a los tépalos.

Vive en suelos salinos muy húmedos o encharcados durante parte del año.

Juncus subulatus Forskal (Candilejo)

De aspecto y porte muy parecido al *J. maritimus*, se distingue por presentar tallos de un color verde-azulado, con 2 a 4 hojas estrechadas hacia el ápice hasta acabar en punta (subuladas). Florece a principios de verano. Las flores son de arquitectura similar a la especie anterior, solitarias y dispuestas también en inflorescencias laxas. En su base se encuentra una bráctea, a modo de continuación del tallo, que es siempre más corta que la inflorescencia.

Prefiere suelos más salinos y más ligados al encharcamiento que la especie anterior.



Juncus maritimus

Juncus subulatus

Juncus acutus L. (Junco redondo)

Esta planta, también provista de rizoma, presenta tallos de hasta casi 2 m, rodeados por vainas y por algunas hojas basales, que se agrupan en densas macollas situadas relativamente alejadas de la orilla. La inflorescencia es compacta; de ella sobresale una bráctea, a modo de continuación del tallo. Los tépalos son rígidos y de color pardo. Las cápsulas sobrepasan ampliamente los tépalos y son más agudas que en las especies anteriores.

Se distribuye en un amplio rango de salinidad y, si bien se encuentra a menudo alejado de la orilla, soporta mal la sequedad del sustrato.

Juncus fontanesii J. Gay

Es una especie perenne de menos de 40 cm de altura, con rizoma poco desarrollado o ausente. Pertenece al subgénero *Septati* distinguiéndose de los juncos anteriormente descritos además de por su más pequeño tamaño, por presentar varias hojas septadas a lo largo del tallo. Presentan una bráctea inferior de consistencia semejante a la de las hojas. Como en las anteriores, la inflorescencia es terminal, pero en este caso las flores se reúnen en varios grupos densos formando a modo de cabezuelas. Los tépalos son alargados y agudos y se ven sobrepasados en la fructificación por una cápsula terminada en un largo pico.

Vive en suelos encharcados, donde se encuentra en pequeños grupos aislados, pero detrás del cinturón de vegetación que rodea a las lagunas.



Juncus acutus

Juncus fontanesii

CIPERACEAS

Scirpus maritimus L. (Castañuela)

Esta planta perenne de hasta un metro de altura y rizoma rastrero engrosado parcialmente en forma de tubérculo, constituye un importante recurso en la dieta de algunas aves acuáticas. Sus tallos son de sección triangular. Las hojas son planas, superando con frecuencia al tallo. De la base de las inflorescencias parten varias brácteas semejantes a las hojas, superando al menos una de ellas a la inflorescencia. Las flores son diminutas y se agrupan en densas espiguillas que a su vez forman glomérulos sostenidos por pedúnculos de longitud variable. Están protegidas por escamas (brácteas) de color pardo, con 3 estambres. La envoltura floral se encuentra reducida a varios pelos rígidos provistos de pequeñas prolongaciones que se adhieren a la plumas favoreciendo la dispersión de sus frutos por las aves acuáticas.

Viven en aguas someras, soportando bien la salinidad. A menudo forman amplias bandas monoespecíficas inmediatamente después de carrizos, eneas o bayuncos.

Scirpus lacustris L. (Bayunco)

Es una planta perenne rizomatosa con tallos redondeados de hasta 3 m de altura. Las hojas basales están reducidas a vainas. Las caulinares tienen un limbo plano de 22 cm como máximo. La inflorescencia está compuesta por grupos de espiguillas; las laterales tienen generalmente los pedúnculos mucho más largos que las centrales. La envuelta floral es similar a la de la especie anterior.

Se encuentra en aguas poco salinas.

De menor tamaño (menos de 1'5 m) encontramos a la especie ***Scirpus littoralis*** Schradrer, diferenciándose de la anterior entre otros caracteres porque la bráctea inferior sobrepasa a la inflorescencia.



Scirpus maritimus

Scirpus lacustris

Scirpus holoschoenus L. (Junco de bolitas)

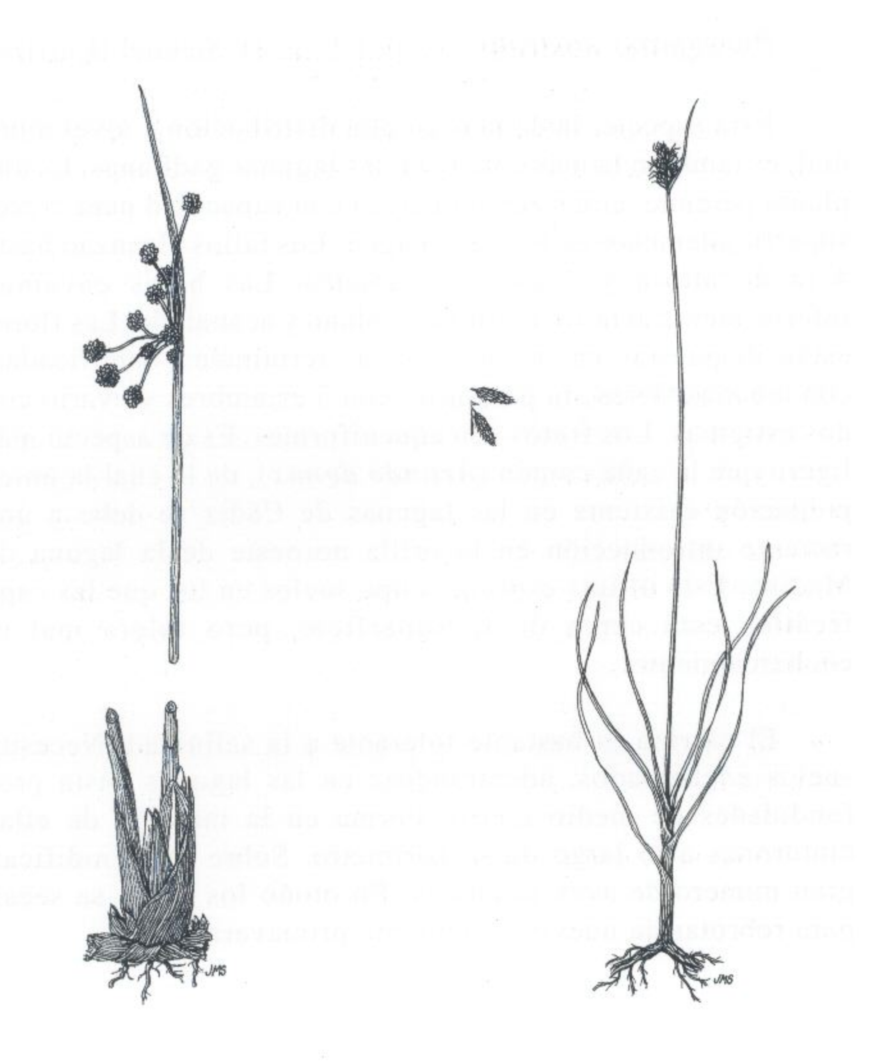
Esta especie se distingue por sus tallos redondeados e inflorescencias reunidas en espiguillas capituliformes compactas de forma esférica. Las hojas basales están reducidas a vainas y las que parten del tallo alcanzan poco tamaño.

Se encuentran en suelos húmedos, a veces muy alejadas de la orilla.

Carex divisa Hudson

Es una especie perenne con un rizoma grueso del que parten tallos delgados y de menos de 40 cm. de altura que forman céspedes. Estos tienen sección triangular, con hojas en casi toda su longitud. La inflorescencia es muy reducida, de menos de 4 cm. Las espiguillas son densas y ovoideas, con las flores masculinas en la parte superior, con 3 estambres; las femeninas en las partes más inferiores. Presentan utrículos, que son escamas protectoras que rodean al ovario, y cuando éste madura posteriormente, al fruto.

Viven en suelos húmedos.



Scirpus holoschoenus

Carex divisa

POACEAS O GRAMINEAS

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel (Carrizo)

Esta especie, la de más amplia distribución a nivel mundial, es también la más común en las lagunas gaditanas. Es una planta perenne, con rizoma rastrero con capacidad para crecer superficialemente en busca del agua. Los tallos alcanzan hasta 4 m de altura y 2 cm de diámetro. Las hojas envainan inferiormente al tallo; el limbo es plano y acanalado. Las flores están dispuestas en inflorescencias terminales, ramificadas, con muchas flores sin periantio, con 3 estambres y ovario con dos estigmas. Los frutos son aqueniformes. Es de aspecto más ligero que la caña común (***Arundo donax***), de la cual la única población existente en las lagunas de Cádiz se debe a una reciente introducción en la orilla noroeste de la laguna de Medina. Esta última especie ocupa suelos en los que las capa freática está cerca de la superficie, pero tolera mal el encharcamiento.

El carrizo es bastante tolerante a la salinidad. Necesita suelos encharcados, adentrándose en las lagunas hasta profundidades de medio metro. Forma en la mayoría de ellas cinturones a lo largo de su perímetro. Sobre estos nidifican gran número de aves acuáticas. En otoño los tallos se secan para rebrotar de nuevo la siguiente primavera.



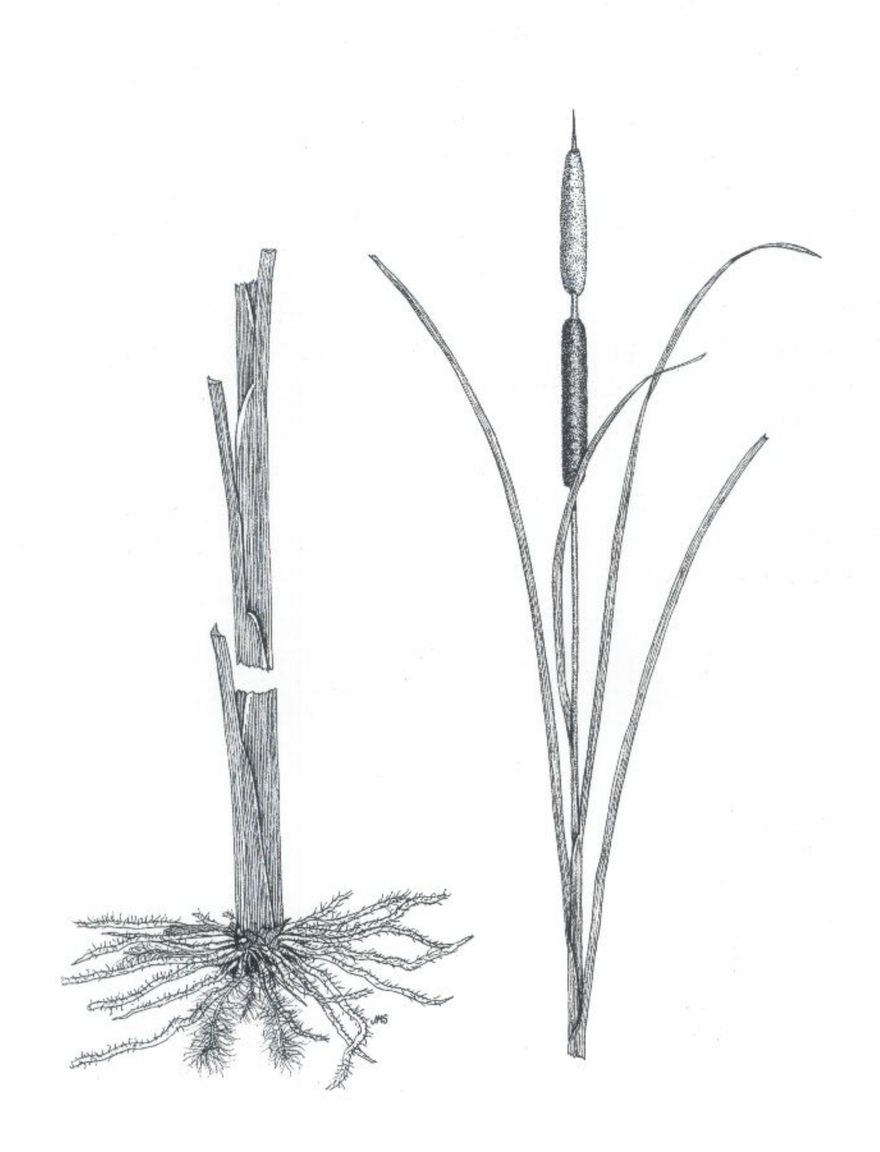
Phragmites australis subsp. australis

TIFACEAS

Typha dominguensis (Pers.) Steudel (Enea)

Son plantas de hasta 2 m de altura con hojas planas en forma de cinta, casi todas basales, erguidas de tal forma que superan a la inflorescencia y redondeadas en el ápice. Las flores se reúnen para formar en el extremo del tallo dos inflorescencias superpuestas cilíndricas y muy apretadas; la femenina de color pardo, lo que le ha merecido el calificativo popular de "puros". La última está formada por flores con un ovario que posee un solo carpelo rodeado de pelos. La masculina se dispone en la parte superior, presentando flores con 3 estambres.

Prefieren aguas menos salobres que el carrizo, dominando casi siempre una de estas dos especies en el cinturón perilagunar en función de este factor.



Typha dominguensis



VII. ECOLOGIA DE LAS ESPECIES

Las primeras comunidades de macrófitos aparecen generalmente en enero y corresponden a las praderas de briófitos, presentes sólo en las lagunas de salinidad alta y con poca profundidad, como los Tollos o Salada de El Puerto. Están constituidas por *Riella helycophylla*. La competencia por la luz y el espacio hacen que estas plantas se desarrollen muy rápidamente completando su ciclo en menos de tres meses y quedando relegadas a lugares como orillas o charcas someras donde hay buena iluminación y que se secan pronto.

En las demás lagunas, donde no existen praderas de briófitos, o en las que éstos están presentes ya con un desarrollo considerable, aparecen las praderas de carófitos. Normalmente se disponen formando rodales densos que tapizan los fondos de las lagunas, contribuyendo a fijar el sustrato y a que el agua quede transparente.

En aguas salinas, y subsalinas, poco profundas (Laguna de Medina y los Tollos) se encuentran abundantemente *Chara galioides* y *Chara canescens*; esta última especie forma poblaciones partenogenéticas con sólo ejemplares femeninos. En aguas de menos salinidad aparece también *Chara connivens*, que forma poblaciones monoespecíficas, aunque es posible hallarla también mezclada con otras especies de *Chara*. Esta especie tolera aguas con altos contenidos en nutrientes, por ello es frecuente también en charcas ganaderas eutrofizadas.

Chara aspera es una especie propia de aguas dulces, aunque tolera un cierto grado de salinidad, por ello es posible encontrarla junto con *Chara galioides*, taxón con el que está muy relacionado. Todas estas especies han sido ya citadas por GARCIA MURILLO (1992).

Chara vulgaris es una especie con una gran amplitud ecológica. Se puede hallar tanto en aguas dulces como salinas. Presenta numerosas formas y variedades y tiene una distribución cosmopolita. Ha sido citada en la Laguna del Comisario.

Nitella opaca ha sido encontrada en la Laguna del Comisario. Es también una especie con gran amplitud ecológica, si bien prefiere las aguas dulces y neutras.

Las plantas vasculares aparecen más tarde dentro del ciclo anual de las lagunas; ello es debido a su estructura, más compleja que las de briófitos y carófitos. Los factores principales que controlan su distribución son la iluminación, temporalidad y salinidad, y en menor grado otros como eutrofia o alcalinidad.

La especie más frecuente y la primera en aparecer es *Ranunculus peltatus*, propio de aguas temporales y poco profundas, con un amplio rango de tolerancia a la salinidad. Esta especie, además, debido a su pronta aparición en las lagunas puede colonizar medios muy salinos, ya que alcanza su óptimo cuando estos humedales tienen mayor volumen de agua y menor concentración salina. Podemos encontrar al menos dos subespecies. La subsp. *peltatus* prefiere aguas más dulces, mientras que la subsp. *fucoides* tiene tendencia a ocupar aguas más salinas. Ambas subespecies pueden encontrarse en la misma laguna y formar híbridos entre sí.

Callitriche truncata, representado aquí por la subsp. *occidentalis*, es otro cormófito de desarrollo vernal. Es típica de aguas temporales poco profundas y generalmente eutrofizadas. Muestra su preferencia por aguas alcalinas. Ha sido hallada en las lagunas de Medina, Salada del Puerto y Juncosa.

También de aparición temprana es *Myriophyllum alterniflorum*, especie de aguas con poco calcio y, en general, baja alcalinidad. Se ha encontrado en las lagunas Hondilla, Comisario, La Paja y Jelí.

Propia de las aguas temporales salinas es una fitocenosis caracterizada por dos especies de monocotiledóneas, *Zannichellia obtusifolia* y *Ruppia drepanensis*, comunidad que se extiende por el SW de Europa y N. de Africa. La abundancia de una u otra especie viene dada por la salinidad del medio. *Z. obtusifolia* prefiere aguas menos salinas, por lo que aparece antes que *Ruppia drepanensis*, y está presente en todas las lagunas gaditanas y en la mayoría de las lagunas andaluzas y endorreicas de la Península. En las lagunas más salobres, a medida que el agua se va evaporando y aumenta la salinidad, comienzan a aparecer poblaciones de *R. drepanensis* que van paulatinamente desplazando a *Z. obtusifolia* quedando finalmente sólo *R. drepanensis*. Cuando la salinidad es muy alta, aparece en ocasiones *R. maritima* var. *maritima*, como se ha observado en la laguna de Medina.

Estas especies tienen un ciclo anual, acomodándose a la temporalidad del medio donde viven, además, poseen un rápido desarrollo y un gran poder reproductor, produciendo la mayoría de ellas numerosas semillas y manteniendo un mayor grado de multiplicación vegetativa.

En las aguas permanentes, además de presentarse algunas especies de desarrollo temprano (como *Ranunculus peltatus* o *Zannichellia obtusifolia*) que se instalan en lugares que se secan en la época de estiaje, aparecen otros taxones que generalmente toleran bien la eutrofización, como *Potamogeton pectinatus*, especie subcosmopolita propia de aguas alcalinas, que tolera muy bien la salinidad, eutrofia y turbidez. Posee una gran capacidad de multiplicación vegetativa mediante turiones,

y si bien es una planta perenne, son frecuentes las poblaciones adaptadas a un ciclo anual.

También típica de aguas permanentes de cierta profundidad, ricas en nitratos y fosfatos, con una gran amplitud ecológica, es *Myriophyllum spicatum*. Su presencia suele estar ligada a aguas sometidas, con frecuencia, a una fuerte presión antrópica.

Najas marina es también una planta perenne que vive en aguas profundas, claras y ligeramente salinas. Su presencia suele ir ligada a la de ciertas anátidas; este hecho junto con la dioecia que presenta, puede explicar lo irregular de su distribución. Actualmente se encuentra en expansión en las lagunas de Cádiz.

En la laguna Dulce de Zorrilla aparece cubriendo buena parte de la zona de aguas libres, una gran población de *Ceratophyllum demersum*. Se trata de una especie propia de aguas profundas, alcalinas y que tolera muy bien la eutrofización. Esta comunidad llega en algunos lugares al 100% de cobertura.

En algunas lagunas de aguas permanentes y profundas aparece un tipo de vegetación que se desarrolla, al menos en la mayor parte de su ciclo, sin estar enraizada en el fondo. Estas fitocenosis se disponen flotando en la superficie o debajo de ella. Cuando alcanzan un gran desarrollo actúan como una pantalla que impide el paso de la luz al interior del agua, lo cual impide el crecimiento de otros vegetales sumergidos bajo estas comunidades.

Hay dos lagunas gaditanas donde pueden observarse comunidades de pleustófitos o macrófitos flotantes: la laguna Hondilla y la Dulce de Zorilla.

En la primera se encuentra una gran población de *Ricciocarpus natans*. Se trata de una planta muy escasa en la Península Ibérica, donde sólo se conocía en Levante y Doñana. También se encuentran ejemplares de *Lemna minor*, la lenteja de agua, especie cosmopolita de gran amplitud ecológica.

En la Laguna Dulce de Zorrilla tenemos noticia de la presencia de *Utricularia australis*. Se trata de un macrófito propio de aguas de cierta profundidad que presenta la particularidad de tener hojas muy divididas con vesículas en las que atrapa pequeños animales acuáticos.

Los helófitos constituyen por lo general comunidades dominadas por pocas especies que se distribuyen en forma de cinturón en la periferia de las lagunas. La salinidad y el grado de encharcamiento determinan la aparición de unas y otras especies. Hay especies que colonizan en primer lugar los fangos, siendo posteriormente sustituidas por otras adaptadas a condiciones más estables.

Entre las primeras se encuentran la castañuela (*Scirpus maritimus*) y el bayunco (*Scirpus lacustris*). La castañuela es una planta emergente de pequeño tamaño que coloniza rápidamente los fangos encharcados. Siempre que la profundidad lo permita se desarrolla tanto por debajo como por encima del cinturón perilagunar, donde no se han instalado otras especies. El bayunco, con esta misma estrategia, forma rodales en zonas profundas. Necesita que prácticamente todo el año la base de su tallo se encuentre sumergida. Prefiere las lagunas de baja salinidad.

Las especies que propiamente forman el cinturón perilagunar son, sin duda, la enea (*Typha domiguensis*) y el carrizo (*Phragmites australis*). La primera se extiende en el

borde inferior, siempre en lagunas de baja salinidad. El carrizo se sitúa por encima. Dependiendo de la salinidad de las lagunas hay un gradiente de dominancia; desde lagunas salobres, ocupadas mayoritariamente por el carrizo a las más dulces, donde la enea es más frecuente.

A continuación en zonas esporádicamente inundadas aparecen varias especies de juncos, de los cuales el *Juncus maritimus* es el más dependiente del agua. El candilejo (*Juncus subulatus*) lo sustituye en lugares de más alta salinidad. Puntualmente aparecen en el límite del cinturón perilagunar especies perennes de pequeño tamaño (*Juncus fontanesii* y *Carex divisa*).

Las matas halófitas abundan en lagunas de alta salinidad y escasa profundidad. La anual *Salicornia ramosissima* se encuentra próxima a las orillas, extendiéndose a veces por toda la cubeta cuando las lagunas se desecan en verano. *Suaeda splendens* es también frecuente en este tipo de suelos, creciendo en aquellos más salinos. *Mesembryanthemum nodiflorum* ha sido únicamente hallada en la laguna Chica del Puerto, colonizando también fangos desecados. *Salsola soda* se encuentra en la laguna de Los Tollos, germinando al final de la primavera y desarrollándose notablemente en el verano; cubre una gran extensión cuando la laguna se deseca. La especie leñosa *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini* ocupa las zonas altas de las márgenes en zonas que no se encharcan habitualmente.

Los tarajes se encuentran en zonas altas alejadas de la orilla, aunque pueden superar temporalmente el encharcamiento. Estos arbustos pueden soportar condiciones de alta salinidad.

Mezclados ya con la vegetación terrestre se encuentran

dos especies junciformes. El junco redondo (*Juncus acutus*), de gran tamaño, está vinculado siempre a las zonas inundadas mientras el junco de bolitas (*Scirpus holoschoenus*) requiere sólo una alta humedad en el suelo.

VIII. CARACTERISTICAS FLORISTICAS DE LAS LAGUNAS DE CADIZ

A continuación se describen las lagunas existentes en la actualidad en la provincia de Cádiz ordenadas de norte a sur y sus características florísticas y fisionómicas más relevantes.

LAGUNA HONDILLA

La más pequeña de las lagunas de Espera, ocupa tan sólo una superficie de 2'9 Ha. Su perímetro es casi circular, con 170 x 140 m. A pesar de su nombre es también la más somera de las tres, poseyendo una profundidad media cercana al metro.

Es esta una laguna oligotrofa, esto es, pobre en nutrientes, lo que la diferencia de la mayoría de las lagunas de Cádiz y posibilita el desarrollo de una flora muy particular.

La vegetación sumergida está dominada por *Potamogeton pectinatus, Zannichellia obtusifolia* y especies de *Chara*. Aparecen además, en exclusiva para esta laguna, dos especies flotantes: *Utricularia australis* es una planta superior poco frecuente. La pequeña hepática flotante *Ricciocarpus natans*, suele encontrarse entre la vegetación emergente, generalmente de bayunco (*Scirpus lacustris*), que rodea a toda la laguna. En su zona interna, sólo en los puntos más profundos, aparecen rodales de enea (*Typha dominguensis*). Se instala ésta también en la pequeña depresión provocada por una excavación en la zona inmediata a la carretera. En la orilla opuesta a la carretera y en la de la derecha, el carrizo (*Phragmites australis*) alcanza un buen desarrollo por encima del bayunco. Los carrizos conviven con las castañuelas (*Scirpus maritimus*) en estas zonas. Por encima de estos crece una gran variedad de plantas terrestres de carácter nitrófilo.

El resto del perímetro no ha sido aún colonizado por el carrizo y la castañuela, apareciendo tras el cinturón de bayunco algunos pies de *Veronica anagallis-aquatica*.

LAGUNA SALADA DE ZORRILLA

Es la mayor de las lagunas de Espera, con una superficie aproximada de 23 Has. Es relativamente profunda, manteniendo cierta estabilidad del nivel de sus aguas, aunque llega a secarse en los años más secos. Su fisionomía se ve alterada por la construcción de varios diques artificiales que la atraviesan por su radio menor. Como indica su nombre, es la que posee mayor concentración de sales de entre las lagunas de Espera.

Entre los macrófitos sumergidos aparecen *Chara aspera*, *Ruppia drepanensis*, *Zannichellia obtusifolia* y *Potamogeton pectinatus*. La mayor parte de sus orillas están pobladas por carrizos y, en menor medida, por tarajes, que cubren además totalmente los diques anteriormente mencionados y aparecen también dispersos por todo el entorno de la laguna. En las zonas altas el carrizo se mezcla con la castañuela y hay macollas de *Juncus acutus* y *Scirpus holoschoenus* salpicadas en éstos.

LAGUNA DULCE DE ZORILLA

Situada al sur de las dos anteriores, es la laguna más profunda de su complejo y, por tanto, la que mayor estabilidad hídrica posee, manteniéndose con agua incluso durante las más duras sequías. Es esta estabilidad la que ha permitido a una planta perenne, *Ceratophyllum demersum*, colonizar la práctica totalidad de sus fondos. Junto a ésta se desarrollan las algas *Chara connivens* y *Chara aspera*. También podemos encontrar sumergidas a las ubicuas *Zannichellia obtusifolia* y *Potamogeton pectinatus* y en las zonas más someras *Ranunculus peltatus* . También se encuentra *Veronica anagallis-aquatica*.

La vegetación emergente está dominada por el carrizo, que forma una banda bastante amplia en todo su perímetro. Tan sólo ocupan las eneas una mancha cercana al carril de acceso. Se extienden hasta el límite de la lámina de agua. El taraje es muy escaso encontrándose únicamente algunos ejemplares en la margen izquierda.

LAGUNA DE LOS TOLLOS

A pesar de ser la segunda laguna de Cádiz en extensión (83,7 Has.) y de su gran interés ecológico, no posee ninguna figura de protección legal, encontrándose en la actualidad muy degradada. Su profundidad es escasa en general y suele secarse la mayor parte de los veranos. Posee una alta salinidad cuyo efecto se incrementa con su periódica desecación. Su riqueza en especies es muy alta. Entre las plantas sumergidas destaca *Ruppia drepanensis*. Las primeras plantas que emergen son rodales de castañuelas (*Scirpus maritimus*) y bayuncos (*Scirpus lacustris*). En zonas más someras la castañuela forma una banda homogénea y entre ésta van apareciendo tarajes (*Tamarix spp.*) que en zonas más altas llegan a formar un cinturón contínuo. A este nivel se concentran algunos rodales de carrizos (*Phragmites australis*) pero muy escasos.

A medida que nos alejamos de la masa de agua aumenta el número de especies que conviven. Conforme la castañuela se hace más escasa se establece *Salsola soda*. Luego ésta se hace más abundante y aparece *Sarcocornia perennis*, que llega a formar una masa densa. En esta zona se desarrolllan en ocasiones rodales de candilejo (*Juncus subulatus*) y más arriba, de *Juncus maritimus* y, en zonas localizadas, *Frankenia laevis*.

LAGUNA JUNCOSA

Esta laguna, la más pequeña del complejo endorreico de El Puerto de Santa María, se encuentra en un avanzado estado de colmatación. Se encharca escasamente y únicamente en años de alta pluviosidad. La vegetación sumergida está formada por algas de la familia *Characeae* y por *Ranunculus peltatus* y *Callitriche truncata*, cuyo carácter anfibio le permite desarrollarse también sobre el fango húmedo. Toda la superficie de la laguna está cubierta de vegetación emergente que, a pesar del nombre que recibe la laguna, no está constituida por juncos sino por bayuncos (*Scirpus lacustris*). En zonas más altas sí aparecen algunas macollas de juncos (*Juncus maritimus*).

LAGUNA CHICA DE EL PUERTO DE SANTA MARIA

Es una laguna de perímetro alargado con aguas someras, aunque permanece con agua en verano durante los años más húmedos. Entre la vegetación sumergida se ha hallado *Ruppia drepanensis* , *Zannichellia obtusifolia* y *Ranunculus peltatus*, aunque en los últimos años ha estado constituida únicamente por *Najas marina*. Entre las emergentes, domina el carrizal y en las zonas más altas el *Juncus subulatus*. Las zonas más perturbadas, no colonizadas por vegetación emergente presentan especies halófitas como *Suaeda splendens* y *Mesembryanthemum nodiflorum* y es la única laguna en la que hemos encontrado colonizando los fangos descubiertos por las aguas a la pequeña anual *Frankenia pulverulenta*.

LAGUNA SALADA DE EL PTO. DE STA. MARIA

La mayor de las lagunas de El Puerto de Santa María es también la más profunda, aunque no son pocos los veranos en que se seca. Durante los estiajes de 1986 y 1987 ha recibido aportes artificiales de agua lo que, sin duda, ha provocado un

cambio en la composición de su vegetación. Entre las especies sumergidas se han encontrado *Chara galioides*, *Ranunculus peltatus*, *Callitriche truncata*, *Zannichellia obtusifolia*, *Ruppia drepanensis*, *Potamogeton pectinatus* y *Najas marina*.

En la orilla norte el cinturón perilagunar está dominado por eneas (*Typha dominguensis*), acompañadas en ocasiones por bayuncos (*Scirpus lacustris*) y juncos (*Juncus maritimus*). Tras esta franja se presentan castañuelas (*Scirpus maritimus*) y tarajes, sobre todo de la especie *Tamarix canariensis*. En las zonas más altas hay rodales de *Juncus maritimus*, que se han desarrollado mucho últimamente por haberse protegido las orillas del pastoreo.

En la orilla sur, por el contrario, la banda principal de vegetación se compone de carrizos (*Phragmites australis*), siendo también abundantes los tarajes. Pero donde estos últimos alcanzan un mayor desarrollo es sin duda en el extremo este de la laguna. En los fangos descubiertos se presentan *Salicornia ramosissima* y *Frankenia laevis*.

LAGUNA DE MEDINA

Es la mayor de las lagunas de Cádiz, ocupando una superficie media de 120 hectáreas. Se caracteriza por presentar una cierta estabilidad en el nivel de agua, que en los últimos años ha alcanzado una profundidad máxima de 1'5 metros.

Entre las especies sumergidas predominan *Potamogeton pectinatus* junto con algas caráceas que son abundantes tras los años en que se seca la laguna. Aparecen en menor medida *Zannichellia obtusifolia* y *Najas marina*. La vegetación emergente varía notablemente entre las distintas orillas por diferencias de sustrato. La enea (*Typha dominguensis*) es muy escasa, existiendo únicamente una mancha en la orilla norte.

La castañuela predomina en la orilla sur, aunque se encuentra en la mayor parte del cinturón perilagunar. En los últimos años ha disminuido en detrimento del carrizo (*Phragmites australis*). Esta última es la especie más abundante, ocupando la mayor parte de la orilla sur y llegando a alcanzar gran densidad en la orilla oeste; ocupa además una gran amplitud en la zona este, en la desembocadura del arroyo de Fuente Bermeja.

La orilla norte es la única que no presenta vegetación emergente en buena parte de su longitud debido a la pedregosidad del sustrato provocada por los arrastres de una cantera de extracción de áridos. Sin embargo, a medida que se avanza hacia el Este aparece en esta orilla una banda de carrizos que coloniza las áreas que se van cubriendo paulatinamente de sedimentos. La caña (*Arundo donax*) aparece en la zona como consecuencia de su introducción hace pocos años, habiendo alcanzado ya gran desarrollo y densidad en el extremo noroeste de la laguna. En zonas más altas encontramos una banda de tarajes pertenecientes a dos especies; en general, T*amarix canariensis* ocupa las zonas más bajas y *T. africana* el borde superior. Junto a éstos aparece un pastizal de gramíneas. Acompañando a éstas se encuentran juncos de bolitas (*Scirpus holoschoenus*).

LAGUNA DE LAS CANTERAS

Esta laguna de reducido tamaño y escasa profundidad presenta solamente una pequeña parte de aguas libres, ya que la vegetación emergente ocupa casi toda la laguna. Entre las especies sumergidas se encuentran *Zannichellia obtusifolia* y algas caráceas. El cinturón perilagunar está compuesto por carrizos, eneas, bayuncos y castañuelas. En las zonas más profundas del cinturón perilagunar se desarrolla la enea. A continuación se extiende una banda muy ancha de carrizo. Por fuera hay macollas sueltas de bayuncos, eneas y castañuelas.

Por encima se encuentran rodales de juncos (*Juncus maritimus*) junto a especies de pastizal. Los tarajes son muy escasos y están notablemente afectados por el ganado.

LAGUNA DEL TEJON

Se encuentra muy cercana a la anterior, siendo también de reducidas dimensiones y encharcándose sólo estacionalmente. Entre las especies sumergidas encontramos *Chara sp.*, *Zannichellia obtusifolia*, *Callitriche brutia* y *Ranunculus peltatus*. Estas dos últimas, dado su carácter anfibio, también las encontramos a menudo sobre el fango encharcado bajo la vegetación emergente que cubre toda laguna. En las zonas más bajas el helófito más abundante es el bayunco (*Scirpus lacustris*), mezclados con algunos ejemplares de enea (*Typha dominguensis*) . En el margen de la orilla Este y sur se encuentra el carrizo que se mezcla con la enea. Más arriba éste desaparece y la enea se acompaña ahora por bayunco. A continuación aparece la castañuela. En las zonas más altas se encuentra el *Juncus maritimus*, que a veces se mezcla con el pastizal y muy arriba, ya junto al matorral, crece el junco de bolitas (*Scirpus holoschoenus*).

LAGUNA DEL COMISARIO

Esta laguna, de perímetro alargado y profundidad media, posee una vegetación sumergida muy diversa. En ella encontramos algas superiores de la familia caráceas pertenecientes a los géneros *Chara* y *Nitella*. La primera ocupa zonas profundas y la segunda aguas someras próximas a la orilla. Entre las plantas vasculares sumergidas la más abundante en las zonas profundas es *Myriophyllum spicatum* dominando en las orillas especies de carácter anfibio como son *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides* y *Veronica anagallis-aquatica*.
El cinturón perilagunar está dominado mayoritariamente por la

enea (*Typha dominguensis*), con algunos rodales de bayunco (*Scirpus lacustris*). El junco de bolitas aparece ya en las zonas altas junto a pastizales. Encontramos asimismo tarajes muy desarrollados pertenecientes a dos especies (*T. canariensis* y *T. africana*).

LAGUNA DE SAN ANTONIO

Es un charco artificial provocado por el agua vertida por una depuradora sobre una depresión somera. Su profundidad es por tanto muy limitada y ha permitido la completa colonización de su superficie por las eneas (*Typha dominguensis*). Salpicadas entre éstas hay algunas matas de juncos (*Juncus subulatus*, *J. acutus* y *J. maritimus*).

LAGUNA DE TARAJE

Presenta gran estabilidad debido a un aporte artificial que fluye constantemente al rebosar de la laguna de San Antonio, situada algo más arriba. No presenta apenas vegetación sumergida, probablemente como consecuencia de la abundancia de carpas y cangrejos rojos introducidos por el hombre. En ocasiones emergen grupos de carrizos. El cinturón perilagunar está formado por carrizos y eneas, siendo también abundante el junco marítimo. En el borde del agua encontramos praderas de *Carex divisa* y juncos dispersos (*Juncus subulatus* y *J. fontanesii*). En las zonas más altas encontramos al junco de bolitas (*Scirpus holoschoenus*) que se mezcla con el matorral que circunda a la laguna. Aunque le de nombre a la laguna, el taraje es aquí una especie muy escasa limitándose a algunos ejemplares dispersos por su entorno.

LAGUNA DE JELI

Es esta la laguna de mayor extensión en el complejo endorreico de Chiclana, de aguas semipermanentes y de carácter dulce. Prueba de la estabilidad de sus aguas es la presencia de la especie sumergida perenne *Myriophyllum spicatum*, que forma rodales distribuidos por las zonas más profundas. Entre éstos, con una distribución más homogénea se encuentra la planta anual *Zannichellia obtusifolia* y algas de la familia caráceas. Respecto a las especies emergentes la enea (*Typha dominguensis*) es la especie más abundante, siendo generalmente la que ocupa las zonas más profundas. Entre ésta hay rodales de bayunco (*Scirpus lacustris*). En zonas poco profundas la castañuela coloniza fangos descubiertos.

El carrizo se encuentra en las zonas altas menos alteradas estando en algunos casos afectado notablemente por el ganado, sobre todo en la zona Este. El taraje (*Tamarix canariensis*) ocupa dos niveles, uno situado entre la mancha de eneas, que se encuentra generalmente inundado, y otro en las zonas más altas. En la zona sur, tras la enea, aparece una franja estrecha de carrizos y por encima va colonizando la castañuela. La fuerte pendiente de esta zona hace que por encima encontremos a los juncos (*Juncus acutus* y *Scirpus holoschoenus*) mezclados con el matorral mediterráneo.

La laguna muestra un gradiente muy suave en dirección norte en la desembocadura del arroyo. En zonas altas, por encima del cinturón de eneas y/o carrizos hay manchas de castañuela colonizando zonas descubiertas. En las inmediaciones del arroyo el junco maritímo (*Juncus maritimus*) ocupa una gran extensión.

LAGUNA DE MONTELLANO

Situada muy próxima a la anterior, los fondos de esta laguna se hayan tapizados por la especie sumergida espinosa *Najas marina* junto a *Ruppia drepanensis, Zannichellia obtusifolia* y *Chara connivens*. En el agua además hay zonas de carrizo y castañuela que denotan su escasa profundidad.

La especie más abundante del cinturón perilagunar es, al igual que en la vecina laguna de Jeli, la enea (*Typha dominguensis*). Existen también dos cinturones de tarajes; el primero, de *Tamarix canariensis*, se intercala con la enea llegando a ocupar en ocasiones buena parte de la superficie de aguas abiertas. El segundo cinturón está compuesto en parte por el taraje *T. gallica*. Por fuera se encuentra la castañuela (*Scirpus maritimus*). Las zonas más degradadas, situadas en la mitad sur de la laguna, van siendo colonizadas por carrrizos, habiendo desaparecido la franja superior de tarajes y apareciendo en su lugar un pastizal. Por encima del carrizo crece *Juncus maritimus* en una banda extensa en la orilla oeste que evidencia un mejor estado de conservación.

LAGUNA DE LA PAJA

Es una laguna próxima a la población de Chiclana. De escasa profundidad, está casi completamente cubierta de vegetación. En las zonas más profundas situadas en el centro, que no suelen superar el medio metro, encontramos una gran extensión de enea (*Typha dominguensis*), y bayunco (*Scirpus lacustris*). Donde no han colonizado aún estas especies emergentes aparece la sumergida *Myriophyllum alterniflorum*. En zonas con encharcamientos menos duradero encontramos a *Baldellia ranunculoides*. Junto a ésta aparecen los primeros rodales de castañuela (*Scirpus maritimus*), que más al exterior forma una banda continua donde se intercalan pies de la umbelífera espinosa *Eryngium corniculatum*.

En zonas más altas aprecen rodales de *Juncus subulatus* y algún que otro pie de *Juncus fontanessi*. Entre estos se establece *Triglochin laxiflora*. A esta altura aparece también *Frankenia laevis*. En las zonas más salinas se establece *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini* y *Limonium ferulaceum*. En contacto ya con el sustrato arenoso que sustenta al pinar, pero aún sobre terrenos limosos, encontramos al junco marítimo (*Juncus maritimus*).

IX. BIBLIOGRAFIA

AMAT, J.A. (1984). Ecología de las lagunas andaluzas. **Las Zonas Húmedas de Andalucía**. Monografía de la D.G. del Medio Ambiente, M.O.P.U. Madrid: 101-117.

BERNARDI, G. y G. DIANI (1971). **Vegetación acuática. Identificación y métodos de luch**a. Eds. oikos-tau, s.a. Barcelona. 172 pp.

CIRUJANO, S. (1990). **Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Albacete.** Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete. 144 pp.

COMELLES, M. (1985). **Clave de identificación de las especies de carófitos de la Península Ibérica.** Asoc. Esp. Limnol. n.1. 35 pp.

DANTIN CERECEDA, J. (1940). La aridez y el endorreismo en España. El endorreismo bético. **Est. Geogr.** 1: 75-117.

DIAZ DEL OLMO, F., F. MOLINA y R. SANTO ROSA (1985). Lagunas y complejos endorreicos de Cádiz (España): Revisión naturalística y ambiental. **Oxyura** 2: 85-94.

ENRIQUEZ, S., P. GARCIA MURILLO, C. MONTES y J.A. AMAT (1987). Macrófitos acuáticos de la laguna costera de El Portil (Huelva). **Actas IV Congreso Soc. Esp. Limnol**. Sevilla: 135-145.

FUREST, A. y J. TOJA (1984). Reconocimiento limnológico de lagunas andaluzas. **Las Zonas Húmedas de Andalucía**. Monografía de la D.G. del Medio Ambiente, M.O.P.U. Madrid: 177-189.

GARCIA ADA, R. y MARTIN MORENO, A. (1989). Con los pies en el agua -Estrategias vitales de las plantas acuáticas-. **Quercus**, Cuaderno 36: 41-48.

GARCIA MURILLO, P. (1992). Aspectos de la vegetación de las lagunas gaditanas. **Plan Rector de uso y gestión de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz**. Ed. Consejería de Cultura y Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla: 61-75.

GONZALEZ BERNALDEZ, F. (1987). Las zonas encharcables españolas: El marco conceptual. **Bases científicas para la protección de los humedales en España.** Real Acad. Ci. Exact. Fis. Nat. Madrid: 9-30.

HASLAM, S.M., C.A. SINKER & P.A. WOLSELEY (1975). British water plants. **Fld. Stud**. 4: 243-351.

MARTINEZ, C., I. SANCHEZ, J.M. SORIA y F. HORTAS (1991). Las lagunas de Cádiz: características generales y problemas de conservación. **Actas de las I Jornadas de Zonas Húmedas Andaluzas**: 85-92. Ed. Andalus. Málaga.

MONTES, C., J.A. AMAT y L. RAMIREZ-DIAZ (1982 a). Ecosistemas acuáticos del Bajo Guadalquivir (S.W. España). I. Características generales y biólogicas de las aguas. **Studia Oecologica** 3: 129-158.

SCULTHORPE, C.D. (1967). **The Biology of Aquatic Vascular Plants.** Edward Arnold Publishers Ltd. London. 610 pp.

VALDES, B., S. TALAVERA y E. FERNANDEZ-GALIANO (1987). **Flora Vascular de Andalucía Occidental.** Ed. Ketres, S.A. Barcelona.

GLOSARIO

Acícula: Pequeño aguijón corto y muy flexible disperso por la epidermis de algunos tallos.
Ala: Lámina verde que contornea algún órgano de un vegetal (tallo, semilla, etc.).
Alternas: Hojas dispuestas todas a diferentes niveles del tallo.
Angiospermas: Agrupación sistemática de las plantas con flores (fenerógamas) que tienen como carácter común el poseer las semillas encerradas en un fruto.
Anteridióforos: Células reproductoras masculinas de las algas caráceas.
Anual: Planta cuyo ciclo de vida termina en un año. Aseguran su continuidad mediante la producción de semillas.
Aquenio: Fruto seco que no se abre espontáneamente.
Artejo: Porción de órgano separado de la parte vecina por un estrangulamiento o tabique.
Articuladas: Conjunto formado por yuxtaposición de artejos.
Atalasohalinas: Aguas saladas continentales.
Bienales: Plantas que necesitan dos años para completar su ciclo vegetativo. En el primero nacen y crecen; en el segundo fructifican y mueren.
Brácteas: Hoja, generalmente atrofiada, situada en la base de la flor.
Bracteola: Pequeña bráctea dispuesta sobre un pedúnculo o en su base.
Briófito: Grupo amplio de plantas poco evolucionadas, sin flores ni sistema vascular, entre las que se incluyen musgos y hepáticas.
Capituliforme: Inflorescencia con aspecto de capítulo pero con estructura diferente.
Capítulo: Inflorescencia muy apretada formada por pequeñas flores insertas directamente sobre una dilatación del tallo o receptáculo.
Cápsula: Fruto seco que comprende cierto número de cavidades interiores que se abren para liberar las semillas.
Carófitos: Grupo de algas verdes muy evolucionadas.
Caulinar: Perteneciente al tallo. Hojas caulinares son las que se insertan a lo largo del tallo, no en su base.
Cima: Inflorescencia en que cada eje terminado en una flor se ramifica debajo de ésta para dar lugar a otros ejes floridos ramificados. de igual forma.

Crasa: Plantas cuyos tallos, hojas, etc. se presentan repletos de jugos y más o menos gruesos.
Dactilos (Niteláceas): Ramificaciones de los filoides presentes en las algas del género *Nitella.*
Dicotiledóneas: Plantas cuyas semillas poseen dos cotiledones. Constituyen un grupo que integra a la mayoría de las plantas con flores.
Dioica: Planta que posee flores masculinas, con estambres, y femeninas, con carpelos, en diferentes pies.
Disco nectarífero: Engrosamiento circular responsable de la producción de néctar que aparece en distintos lugares de la flor según la especie.
Envés: Cara inferior de la hoja.
Escapo: Pedúnculo desnudo que parte de la cepa de una planta y porta una o varias flores.
Espatulada: Hoja aplanada y ensanchada en su extremo como una espátula.
Espiga: Conjunto de flores o frutos sostenidos por un eje común.
Espiguilla: Inflorescencia elemental de las gramíneas. Las espiguillas se agrupan a su vez en espigas o panículas.
Estípula: Organo similar a la hoja, generalmente rudimentario y sésil, que se desarrolla en el punto en que se insertan las hojas verdaderas.
Eutrofia: Exceso de fertilización que produce desequilibrios en los ecosistemas acuáticos.
Fasciculada: Hoja en forma de haz.
Filoides: Ramificaciones de las algas caráceas semejantes a hojas lineares.
Fitocenosis: Grupo de especies vegetales que cohabitan habitualmente en un mismo medio.
Folículo: Fruto seco que se abre en la madurez por una sola hendidura longitudinal.
Giboso: Con una o varias abolladuras que resaltan desde fuera.
Glabro: Sin cilios ni pelos.
Glauco: De color verde claro, con matiz ligeramente azulado.
Glomérulo: Inflorescencia formada por flores sésiles aglomeradas formando a modo de una bola.
Halófitas: Plantas adaptadas a vivir en ambientes salinos.
Helófitos: Plantas con sus raíces sumergidas en el agua y la mayor parte de sus demás órganos emergidos.

Hepáticas: Uno de los dos subgrupos en los que se dividen los briófitos, con talo laminar muy reducido.

Hermafroditas: Flores que poseen órganos de los dos sexos, es decir, estambres y carpelos.

Incrustada: Planta con sus estructuras cubiertas con una costra formada por el depósito de sales minerales.

Incurvo: Encorvado, con su extremidad apuntando hacia arriba.

Inflorescencia: Cualquiera de las formas en las que se distribuyen o agrupan las flores de un mismo tallo.

Lanceolada: Hoja en forma de lanza.

Lígula: Flor periférica de los capítulos de las compuestas con aspecto de pétalo.

Limbo: Parte ensanchada de una hoja.

Linear: Se aplica a un órgano, generalmente la hoja, muy largo y angosto, de bordes paralelos.

Macolla: Conjunto de tallos que nacen apretadamente agrupados en un haz o manojo.

Monocotiledónea: Clase del reino vegetal que comprende las plantas con flores cuyas semillas tienen un solo cotiledón.

Monoica: Planta con flores unisexuales, poseyendo un mismo individuo flores de los dos sexos.

Nitrófilo: Vegetal que requiere suelos ricos en nitrógeno.

Oblongo: Más largo que ancho, con extremidades redondeadas.

Obovado: De forma ovada, pero con la parte ancha en el extremo.

Opuestas: Par de hojas insertas en el mismo nudo, una frente a la otra.

Ovado: Se refiere a órganos laminares (hojas, pétalos) con forma de huevo, con la parte ancha correspondiendo a la porción inferior del órgano.

Panícula: Inflorescencia grande, ramificada y laxa de aspecto piramidal.

Papilas hialinas: Pequeñas protuberancias cónicas y transparentes que cubren la superficie de algunos vegetales.

Partenogenética: Planta en la que los óvulos dan lugar a frutos sin ser fecundados previamente por el polen.

Peciolo: Parte estrecha de la hoja o rabillo que une el limbo al tallo.

Pedúnculo: Cabillo o rabillo de una flor o inflorescencia.

Perenne: Planta cuyos órganos vegetativos persisten durante al menos tres años.

Periantio: Conjunto que constituye la envuelta floral, cáliz y coro-

Propágulo: Fragmento de la planta que permite su multiplicación vegetativa, sin el concurso de órganos reproductores.
Puberulenta: Ligeramente pubescente, con pelillos muy finos, cortos y escasos.
Pubescente: Recubierto de pelos cortos y sencillos.
Receptáculo: Dilatación del vértice del pedúnculo sobre la que se insertan las piezas florales.
Reflejo: Organo que crece dirigido hacia la base del tallo, de la rama, etc., en que se inserta.
Rizoma: Tallo subterráneo. A menudo es el único órgano que persiste de un año a otro en algunas plantas perennes.
Rodal: Grupo denso de plantas constituido por una especie dada.
Sentada: Unida directamente al tallo, sin pedúnculo (flores) o sin peciolo (hojas).
Septado: Organo provisto de septos o tabiques.
Sésil: Cualquier órgano que carece de pie o soporte.
Seta: Pelo algo tieso y no muy corto que poseen algunas plantas.
Talo: Aparato vegetativo de algas, hongos, líquenes y briófitos que realiza una función análoga al tallo y las hojas de las plantas superiores y carece de vasos conductores.
Tépalo: Cualquiera de las piezas de la envuelta floral cuando en ésta los pétalos y sépalos son de aspecto similar.
Trígono: Con tres ángulos.
Truncada: Cortada en un plano transversal.
Túnica: Envuelta membranosa que cubre a menudo los bulbos.
Turión: Tallo joven que nace de la cepa de plantas perennes cuyas partes aéreas mueren cada año.
Umbela: Inflorescencia simple o doble cuyos pedúnculos parten todos del mismo punto.
Utrículo: Fruto seco que contiene una sola semilla y posee forma de odre.
Vascular: Vegetal cuyos tejidos poseen vasos conductores (xilema y floema).
Verticilo: Conjunto de hojas o flores que nacen a un mismo nivel del tallo formando a modo de pisos.

INDICE DE NOMBRES CIENTIFICOS

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Cultura y Medio Ambiente